

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Направление подготовки Агроинженерия
Кафедра «Технология машиностроения»

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на соискание квалификации «бакалавр»**

| Тема работы | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЕЙ В СЕРВИСНОМ ЦЕНТРЕ «АВТОХАУС НК» В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ | |

ФЮРА 061.000.000 ПЗ
УДК 629.3.082 (571.17)

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|---------|---------------|---------|------|
| 3-10Б30 | Д.В. Измайлов | | |

Руководитель

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-----------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент | Е.Г. Григорьева | | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент | Д.Н. Нестерук | | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | С.А. Солодский | к.т.н., доцент | | |

Нормоконтроль

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | Н.А. Сапрыкина | к.т.н., доцент | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Зав. кафедрой | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------|----------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | А.А. Моховиков | к.т.н., доцент | | |

Юрга – 2018 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

| Код результата | Результат обучения |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Демонстрировать базовые естественнонаучные, математические знания, знания в области экономических и гуманитарных наук, а также понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности |
| P2 | Применять базовые и специальные знания в области математических, естественных, гуманитарных и экономических наук в комплексной инженерной деятельности на основе целостной системы научных знаний об окружающем мире. |
| P3 | Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения задач хранения и переработки информации, коммуникативных задач и задач автоматизации инженерной деятельности |
| P4 | Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрируя навыки руководства отдельными группами исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами, уметь проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике и нормам ведения профессиональной деятельности. |
| P5 | Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, знания в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на предприятиях агропромышленного комплекса и смежных отраслей. |
| P6 | Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, в том числе на иностранном языке; анализировать существующую и разрабатывать самостоятельно техническую документацию; четко излагать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности на предприятиях агропромышленного комплекса и в отраслевых научных организациях. |
| P7 | Использовать законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в теоретических и экспериментальных исследованиях объектов, процессов и явлений в техническом сервисе, при производстве, восстановлении и ремонте иных деталей и узлов, в том числе с целью их моделирования с использованием математических пакетов прикладных программ и средств автоматизации инженерной деятельности |
| P8 | Обеспечивать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники, для агропромышленного и топливно-энергетического комплекса, а также опасных технических объектов и устройств, осваивать новые технологические процессы в техническом сервисе, применять методы контроля качества новых образцов изделий, их узлов и деталей. |
| P9 | Осваивать внедряемые технологии и оборудование, проверять техническое состояние и остаточный ресурс действующего технологического оборудования, обеспечивать ремонтно-восстановительные работы на предприятиях агропромышленного комплекса. |
| P10 | Проводить эксперименты и испытания по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий, в том числе с использованием способов неразрушающего контроля в техническом сервисе. |
| P11 | Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, выполнять организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении, ремонте и восстановлении деталей и узлов сельскохозяйственной техники и при проведении технического сервиса в агропромышленном комплексе. |
| P12 | Проектировать изделия сельскохозяйственного машиностроения, опасные технические устройства и объекты и технологические процессы технического сервиса, а также средства технологического оснащения, оформлять проектную и технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и с учетом требований ресурсоэффективности, производительности и безопасности. |
| P13 | Составлять техническую документацию, выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии. |
| P14 | Непрерывно самостоятельно повышать собственную квалификацию, участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности, основанные на систематическом изучении научно-технической информации, отечественного |

| Код результата | Результат обучения |
|-------------------|---------------------------------------------------------|
| | и зарубежного опыта, проведении патентных исследований. |

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт Юргинский технологический
Направление подготовки Агроинженерия
Кафедра Технология машиностроения

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

(Подпись) (Дата) Моховиков А.А.
(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

| |
|---------------------|
| бакалаврской работы |
|---------------------|

Студенту:

| Группа | ФИО |
|---------|---------------------------------|
| 3-10Б30 | Измайлову Дмитрию Вячеславовичу |

Тема работы:

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Совершенствование технологии работ по диагностике автомобилей в сервисном центре «АвтоХаус НК» в г. Новокузнецке | |
| Утверждена приказом директора (дата, номер) | |

| | |
|------------------------------------------|----------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 6 июня 2018 г. |
|------------------------------------------|----------------|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i> | 1. Годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей – 750 ед. 2. Среднегодовой пробег автомобиля – 20 тыс.км 3. Анализ ПТБ предприятия 4. Распределение количества обслуживаемых автомобилей - в СЦ «АвтоХаус НК» - 357 ед. 5. Планировка корпуса СТО «АвтоХаус НК» |
| Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи</i> | 1. Обоснование темы проекта 2. Технологическая часть 3. Конструкторская часть. Разработка конструкции ванны для ультразвуковой очистки деталей 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность, ресурсосбережение |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе). | 5. Социальная ответственность |
| Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i> | 1 Технико–экономическое обоснование 2 Генеральный план 3 Компоновка главного производственного корпуса 4 Схема организации работ 5 Технологическая планировка поста1 6 Технологическая карта на диагностику тормозной системы 7 Анализ диагностических линий 8 Монтажный чертеж стенда диагностики 9 Экономическая оценка проектных решений |
| Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i> | |
| Раздел | Консультант |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | Нестерук Д.Н. |
| Социальная ответственность | Солодский С.А. |
| Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: | |
| Реферат | |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Задание выдал руководитель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------------------|-----------------|------------------------|---------|------|
| Ассистент кафедры ТМС | Григорьева Е.Г. | - | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|---------|-------------------------------|---------|------|
| 3-10Б30 | Измайлов Дмитрий Вячеславович | | |

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 108 страниц машинописного текста. Представленная работа состоит из шести частей, количество использованной литературы – 16 источников. Графический материал представлен на 11 листах формата А1.

Ключевые слова: зона диагностирования, зона приемки, подвижной состав, технологический процесс, стенд для диагностики, реконструкция, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, безопасность и экологичность, окупаемость.

В аналитической части приведена характеристика предприятия и обоснование выбора темы выпускной работы.

В технологической части представлены необходимые расчеты для совершенствования работ по диагностике в условиях СЦ «Автохаус НК» в г. Новокузнецке.

В конструкторской части выпускной квалификационной работы представлен сборочный чертеж стенда для ультразвуковой очистки деталей.

В разделе «Социальная ответственность» выявлены опасные и вредные факторы, а так же мероприятия по их ликвидации. Рассчитана система вентиляции

В разделе «Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность» рассчитаны затраты на организацию зоны диагностирования на предприятии и рассчитан срок окупаемости.

ANNOTATION

Graduation qualification work consists of 108 pages of typewritten text. The presented work consists of six parts, the number of used literature is 16 sources. The graphic material is presented on 11 sheets of A1 format.

Key words: diagnostic zone, acceptance zone, rolling stock, technological process, diagnostic stand, reconstruction, planning, technological equipment, structures, technological calculations, safety and environmental friendliness, payback.

In the section Objects and methods of research, the characteristics of the enterprise and the rationale for choosing the theme of the final work are given.

In the part of calculations and analytics, the necessary calculations are presented to improve the diagnostic work in the conditions of the Autocentouse NK Center in Novokuznetsk.

In the results of the conducted study of the final qualifying work the assembly drawing of the stand for ultrasonic cleaning of the parts is presented.

In the section "Social Responsibility", hazardous and harmful factors have been identified, as well as measures to eliminate them. The ventilation system is calculated

In the section "Financial Management, Resource Saving and Resource Efficiency", the costs for the

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 9 |
| 1.ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 11 |
| 1.1 История и характеристика деятельности предприятия «Автохаус НК»..... | 11 |
| 1.2 Характеристика модельного ряда автомобильной марки BMW..... | 12 |
| 1.3 Производственно-техническая база предприятия..... | 16 |
| 1.4 Обоснование производственной программы автотехцентра..... | 18 |
| 1.5 Проблемы, цели и задачи дипломного проекта..... | 22 |
| 2.РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА..... | 23 |
| 2.1 Исходные данные..... | 23 |
| 2.2 Расчет годовых объемов работ..... | 23 |
| 2.3 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения... | 26 |
| 2.4 Расчет численности рабочих..... | 29 |
| 2.5 Расчет числа автомобиле мест ожидания и хранения..... | 31 |
| 2.6 Определение состава площадей и помещений..... | 33 |
| 2.7 Организация работ по диагностике в сервисном центре..... | 36 |
| 2.8 Параметры диагностирования автомобиля BMW..... | 40 |
| 2.9 Организация работ на посту №1 (приемка автомобиля)..... | 42 |
| 2.10 Разработка технологической карты на диагностику тормозной системы..... | 44 |
| 3.РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 47 |
| 3.1 Анализ способов очистки деталей при ремонте автомобилей..... | 47 |
| 3.2 Основные принципы ультразвуковой очистки..... | 49 |
| 3.3 Анализ существующих конструкций..... | 52 |
| 3.4 Техническое задание..... | 57 |
| 3.5 Расчет мощности пьезокерамического излучателя и потребляем ой мощности ультразвукового генератора | 62 |
| 3.5.1 Расчет мощности пьезокерамического излучателя..... | 62 |
| 3.5.2 Расчет потребляемой мощности ультразвукового генератора..... | 63 |
| 4 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ..... | 65 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей при проектировании поста диагностики ТС и ДВС на СЦ «Автохаус НК»..... | 65 |
| 4.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения БЖД в дипломном проекте | 68 |
| 4.3 Разработка приоритетного вопроса. Расчет вытяжной вентиляции..... | 71 |
| 5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ,РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ И РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ..... | 76 |
| 5.1 Расчет доходов от деятельности СТО..... | 76 |
| 5.2 Планирование себестоимости реализации услуг для СТО..... | 76 |
| 5.3 Определение величины налоговых выплат и прибыли..... | 82 |
| 5.4 Оценка технико-экономических показателей участка активной приемки..... | 82 |
| 5.5 Расчет капитальных вложений..... | 88 |
| 5.6 Оценка проектных решений на экономический результат СТО..... | 89 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 90 |
| Список используемых источников..... | 93 |

Введение

В условиях возросшего развития автомобильного транспорта важнейшим условием поддержания высокой работоспособности огромного парка автомобилей, обеспечение его безопасной и экономичной эксплуатации является планомерное профилактическое техническое обслуживание.

В задачи технического обслуживания входит сохранение надёжности и исправности оборудования автомобилей, увеличение срока службы автомобилей и технически грамотное выполнение необходимое для этого объёма работ по ремонту и уходу.

Для устранения возникших неисправностей, обслуживания автомобилей создаются ремонтно-профилактические сооружения, называемые станциями технического обслуживания автомобилей (СТО).

Технический прогресс, растущие требования владельцев автомобилей всё больше вытесняют практику, при которой водитель – любитель сам занимался техническим обслуживанием и ремонтом автомобиля. Недостаток квалификации, времени и оборудования у владельцев автомобилей требует от станции технического обслуживания довольно обширного и разнообразного спектра оказываемых услуг.

На потребности страны в автосервисе оказывают влияние такие факторы, как темпы роста парка автомобилей, их конструктивные особенности, срок службы и средняя величина годового пробега.

Организационное развитие сети технического обслуживания предлагает:

- применение высокоразвитой технологии
- применение современных строительных конструкций
- использование новых методов строительства
- привязку к структуре дорожной сети в местах назначаемого расположения станции технического обслуживания

В связи с увеличением среднего “возраста” автомобиля увеличивается

потребность в обслуживании и ремонте, что в свою очередь, вызывает повышенную потребность в эксплуатационных материалах и запасных частях к различным агрегатам и механизмам, обеспечивающих безопасность движения и охрану окружающей среды.

Поддержание транспортных средств в технически исправном состоянии – главная цель деятельности станции технического обслуживания. Она предусматривает комплексный характер услуг, включающий и процессы, связанные с продажей запасных частей и принадлежностей.

Данный дипломный проект посвящен совершенствованию диагностических работ в сервисном центре «Автохаус НК» путем внедрения ультразвуковой ванны, которая позволяет за короткое время качественно выполнить очистку разобранного агрегата.

1. Объекты и методы исследования

1.1 История и характеристика деятельности предприятия «Автохаус НК»

Компания под торговой маркой " Автохаус НК " начала свою деятельность в 1992 г. с поставки грузовых автомобилей, автоспецтехники, а также легковых автомобилей и запасных частей к ним. За это время проделана большая работа по налаживанию связей с поставщиками и заказчиками. Солидность и надежность нашей компании не раз доказана успешным выполнением контрактов, в первую очередь с административными структурами города и области, крупными предприятиями, и может быть засвидетельствована на достаточно высоком уровне.

Компания " Автохаус НК " имеет устойчивые долговременные связи с такими структурами как Городской отдел социальной защиты, Городской отдел народного образования, Министерство по налогам и сборам, Администрации районов.

19 ноября 2009 года в городе Новокузнецке состоялась презентация официального дилера– компании «Автохаус НК». Этот динамично развивающийся холдинг с высококвалифицированным персоналом, солидным опытом продаж и сервисного обслуживания превратился в настоящий автогород на одной из основных магистралей города Новокузнецка. На сегодняшний день Группа компаний «Автохаус НК» официально представляет на рынке 8 брендов: Peugeot, BMW, Mitsubishi, Hyundai, Nissan, Infiniti, Scania, Yamaha.

В открывшемся автоцентре реализованы самые прогрессивные идеи и технологии, связанные с продажей и сервисным обслуживанием автомобилей. На территории автоцентра разместились шоурум, зона отдыха, офисы, большой склад оригинальных запасных частей и сервисный центр.

В просторном шоу-руме автоцентра представлен весь модельный ряд официально поставляемых на российский рынок автомобилей, включая коммерческий автотранспорт. Всегда в наличии имеется большой выбор различных моделей и комплектаций. Парк автомобилей для тест-драйва позволяет клиентам опробовать практически любой автомобиль перед покупкой в действии. К услугам клиента приобретение автомобилей в кредит и лизинг. Для удобства покупателей предоставляется полный спектр услуг по страхованию автомобилей и оснащению дополнительным оборудованием.

Организационная структура предприятия предполагает эффективное управление процессами ТО и Р автомобилей за счет четкой вертикали управления (рисунок 1.1).

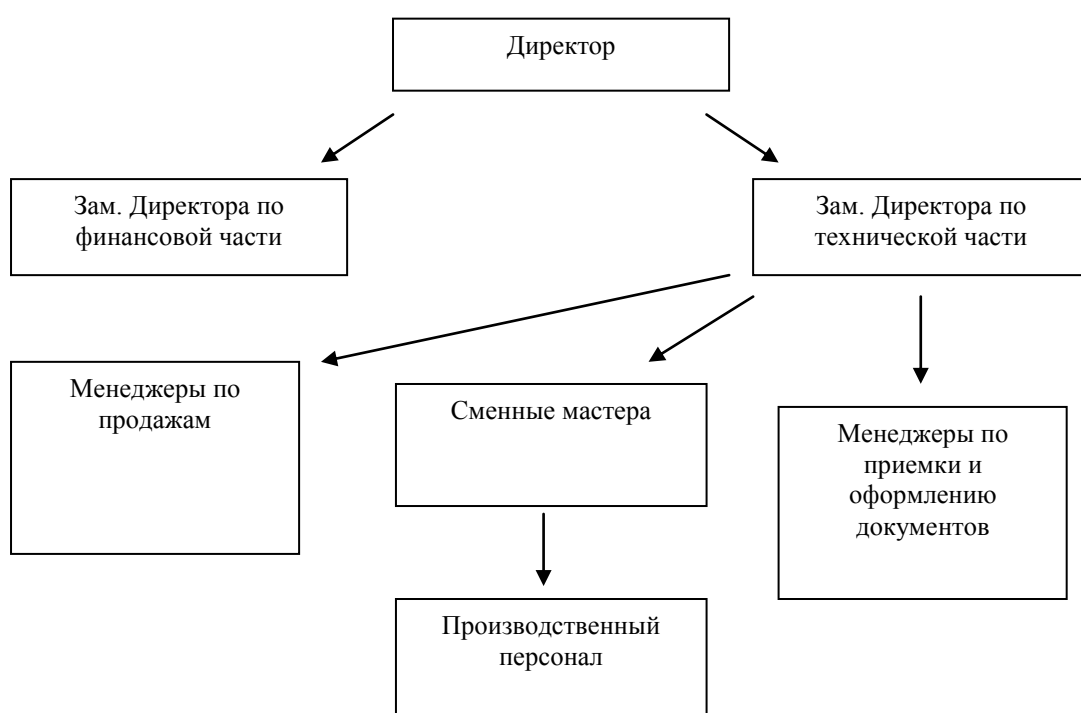


Рисунок 1.1 - Организационная структура предприятия

1.2 Характеристика модельного ряда автомобильной марки BMW

История бренда BMW (Bayerische Motoren Werke) положила свое начало в 1917 году - тогда был переименован завод RAPP Motor Co., на котором сначала производились авиационные двигатели и запчасти к ним, а немного

позже, в 1923 году, на BMW началось производство мотоциклов. Кстати, эмблема концерна как раз напоминает об авиационном прошлом и символизирует вращающийся пропеллер. Первый автомобиль марки был выпущен на заводе Dixi в Айзенахе в 1929 году - это был BMW-DIXI 3/15 (лицензионный Austin). Самый ранний автомобиль собственной конструкции BMW 315 был представлен в 1933 году, а наиболее знаменитым довоенным автомобилем BMW по праву считается модель BMW 328, причем уже в то время автомобили отличал спортивный характер. Сейчас концерн BMW, один из лидеров европейского автомобилестроения, выпускает широкую номенклатуру моделей под собственной маркой, владеет британским заводом в Оксфорде, где с 2001 года началась сборка принципиально нового поколения моделей MINI, а с 2003 года собирает на новом заводе в Гудвуде автомобили марки Rolls-Royce.

На сегодняшний день автомобили марки BMW (рисунок 1.2) собирают на четырех континентах в 12 странах мира (15 сборочных заводов полного цикла и 7 сборочных предприятий SKD/CKD, в том числе российский «Авто-тор»), В последние годы концерн BMW уверенно наращивает темпы производства автомобилей, ежегодно устанавливая новые собственные рекорды: в 2010 году было выпущено 1 122 308 автомобилей марки BMW, что на 5,9% больше, чем в 2004 году, а чистая прибыль сократилась на 0,1%, составив 2,239 млрд евро.

В России в 2010 году было продано 6338 автомобилей - это лучший показатель в премиум-сегменте, из них 1796 автомобилей 3 серии, большинство из которых (1418) собрано в Калининграде, и 1470 новых седанов 5 серии, (863 сборки «Автотор») Кроме того, было реализовано 823 автомобиля 7 серии, 722 кроссовера X5, 683 кроссовера младшей серии X3, 524 автомобиля 1 серии, 266 спортивных купе и кабриолетов 6 серии и 54 родстера Z4.



(а)



(б)



(в)



(г)



(д)



(е)



(ж)

а - BMW 3 серии; б - BMW 5 серии; в - BMW 7 серии;
г - BMW X3; д - BMW Z4; е - BMW 1 серии; ж - BMW X5

Рисунок 1.2 - фотографии автомобилей марки BMW.

Технические характеристики представленного модельного ряда автомобилей BMW приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 Технические характеристики автомобилей марки BMW

| Характеристики | Марки автомобилей | | | | | | |
|--------------------------------------------------|-------------------|----------------|----------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | BMW 3 серии | BMW 5 серии | BMW 7 серии | BMW X3 | BMW Z4 | BMW 1 серии | BMW X5 |
| Тип Кузова | седан | Седан | седан | универсал | Родстер | хэтчбек | Универсал |
| Масса а/м | 2035 | 1434 | 1880 | 1730 | 1295 | 1245 | 1730 |
| Объем двигателя | 1995 | 2993 | 2996 | 2993 | 1995 | 1596 | 2993 |
| Мощность, л.с/об./мин | 156/3000 | 170/6700 | 255/6600 | 250/6200 | 150/6200 | 116/6000 | 255/6200 |
| Разгон до 100 км/ч | 8,1 | 8,1 | 7,8 | 11,5 | 8,2 | 10,8 | 11,5 |
| Мах скорость, км/ч | 240 | 230 | 244 | 220 | 220 | 200 | 240 |
| Топливо | бензин | Бензин | бензин | Бензин | Бензин | бензин | Бензин |
| Расход топлива город/трасса/смеш./100 км/ч | 8,1/5,6/6,5 | 8,6/5,4/6,6 | 14,6/7,5/10,1 | 13,1/7,1/9,3 | 10,8/5,5/7,4 | 10,5/5,8/7,5 | 14,1/5,8/7,5 |

Из представленного выше модельного ряда автомобилей (рисунок 1.2) BMW 5 и 7 серии приближены к представительскому классу и используются состоятельными владельцами, BMW X3 и X5 являются внедорожниками, наиболее мощными, а следовательно и расход топлива у них больше, что является не экономично. BMW 1 серии и Z4 не большие автомобили и пространство в салоне соответственно тоже не большое, что подходит не всем автовладельцам.

Автомобиль BMW 3 серии сравнительно просторнее в салоне, более экономичнее чем представленные модели, Таким образом он является наиболее продаваемым и заслужившим хорошую репутацию у автовладельцев.

1.3 Производственно-техническая база предприятия

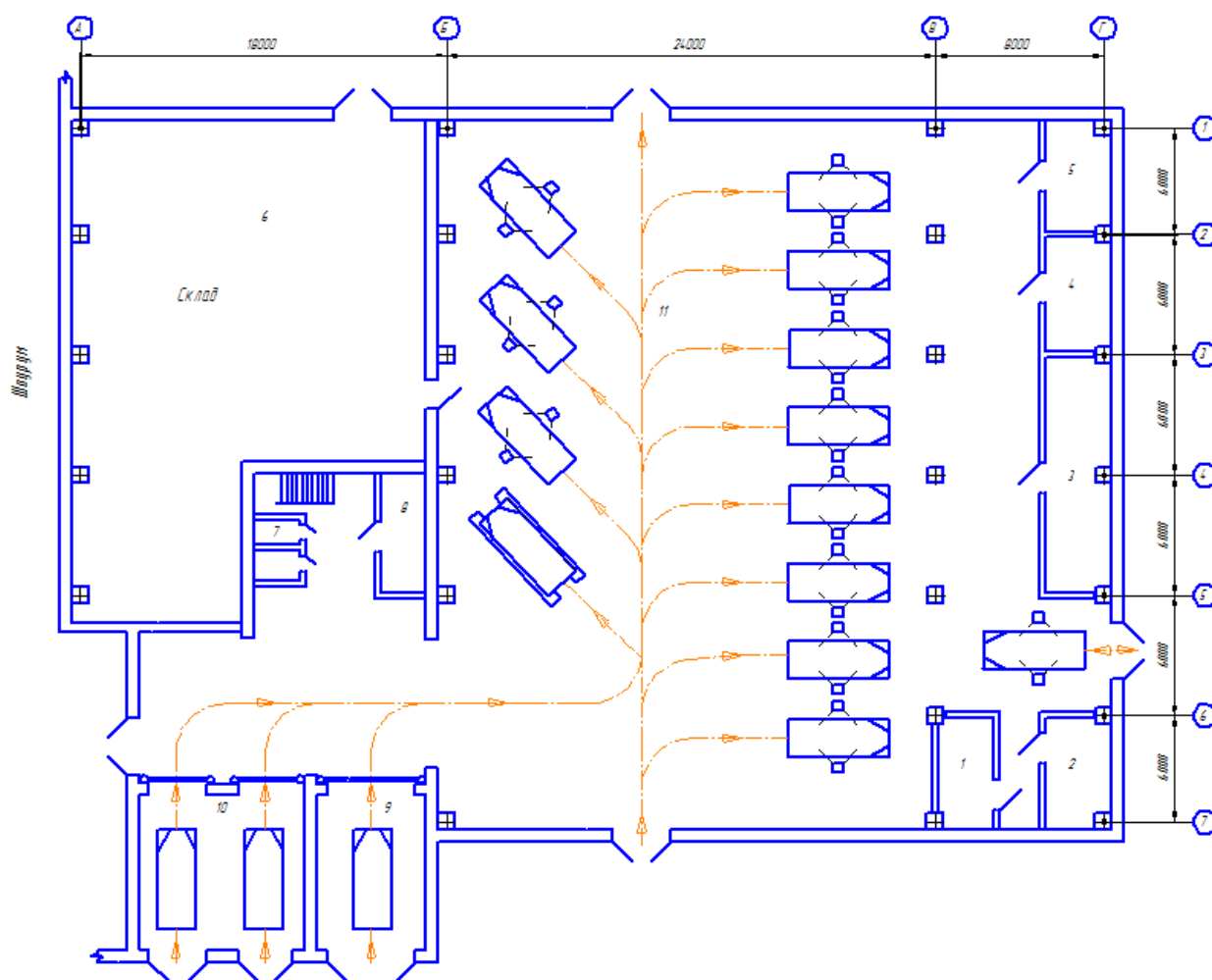
На сегодняшний день компания предлагает развитую производственно техническую базу, включающую: необходимый производственный корпус (рисунок 1.3), который включает в себя:

- Электротехнический участок
- Шиномонтажный участок
- Агрегатный участок
- Участок по ремонту систем питания
- Компрессорная
- Склад
- Санузел
- Комната мастеров
- Участок диагностики
- Мойка
- Рем. зона

Посты и участки оснащены специализированным оборудованием, необходимыми стендами, подъемниками, контрольно измерительными приборами, которые позволяют ускорить обслуживание автомобиля.

Предприятие имеет свой подвижной состав – автомобили BMW для продажи, тест – драйва, и ВАЗ – 2111 для нужд автоцентра . Автомобили для продажи хранятся в выставочном зале и на открытой стоянке, расположенной на территории автоцентра. Автомобили для тест – драйва в ночное время суток находятся в боксе. Автомобили поступившие на ремонт или ТО в случае необходимости хранятся непосредственно в боксе СТО либо на открытой стоянке расположенной на территории СТО.

При принятии автомобиля в ремонт оформляется наряд-заказ. В случае необходимости запчастей, на а/м приобретаются на складе, расположенном при СТО, при этом делается запись в заказ наряд. При выдаче автомобиля из ремонта оформляется гарантийный документ.



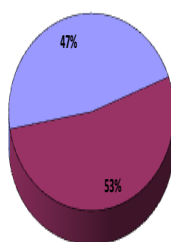
- 1- Электротехнический участок
- 2- Шиномонтажный участок
- 3- Агрегатный участок
- 4- Участок по ремонту системы питания
- 5- Компрессорная
- 6- Склад
- 7- Санузел
- 8- Комната мастеров
- 9- Участок диагностики
- 10- Мойка
- 11- Рем. зона

Рисунок 1.3 Планировка корпуса СЦ «Автохаус НК»

1.4 Обоснование производственной программы автотехцентра

1.4.1 Обоснование количества продаваемых автомобилей

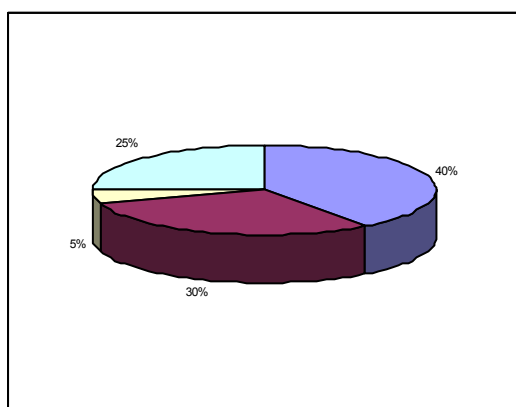
Согласно статистики российский рынок импортных автомобилей продолжает расти, рост составляет не менее 4 % в год. Число импортных автомобилей из общего числа автомобилей в г. Новокузнецке составляет примерно 47% (Рисунок 1.4).



47% - импортные; 53% - отечественные.

Рисунок 1.4 – Процентное соотношение отечественных и импортных автомобилей в г. Новокузнецке

Исходя из данных ГИБДД УВД в городе Новокузнецке доля автомобилей иностранного производства составляет 137500 единиц. Если число автомобилей иностранного производства в городе Новокузнецке взять за 100 %, мы получим следующие данные: разделение по странам-производителям – Япония \approx 40%, Германия \approx 30%, Франция \approx 5%, другие страны \approx 25% (Рисунок 1.5).



40% - Япония;
30% - Германия;
5% - Франция;
25% - Другие страны.

Рисунок 1.5 – Распределение импортных легковых автомобилей по странам

производителя

Схема наиболее продаваемых автомобилей компании «Автохаус НК»,
распределенных по маркам автомобилей (рисунок 1.6)

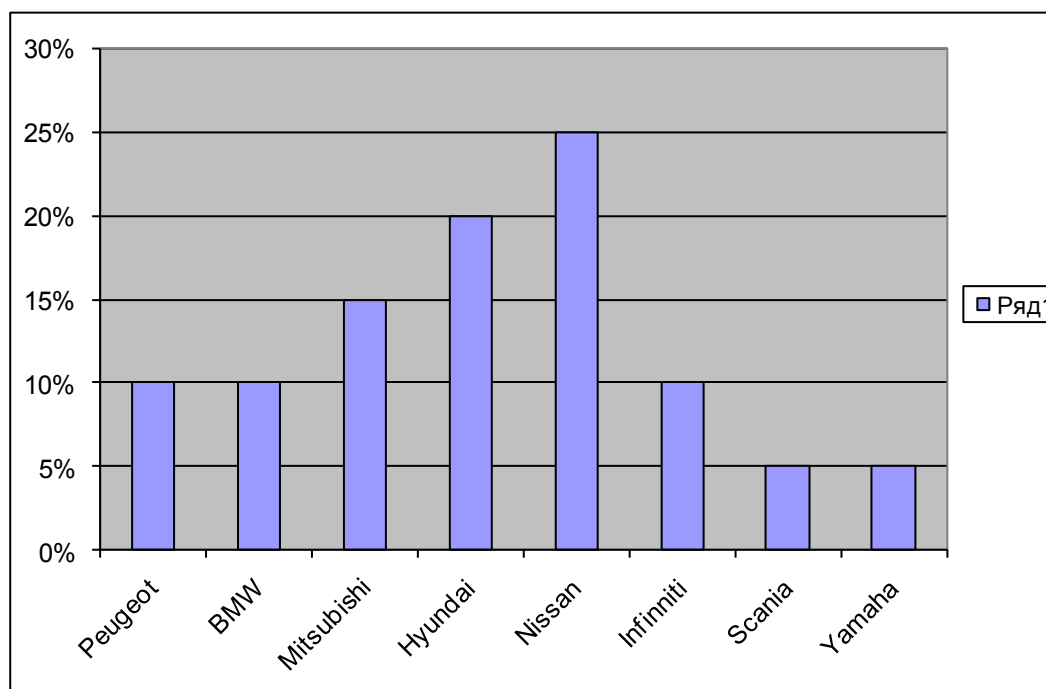


Рисунок 1.6 Схема продаваемых автомобилей компании «Автохаус НК».

Численность автомобилей BMW в городе Новокузнецке от общего числа немецких автомобилей составляет примерно 10%, т.е. 1500 единиц.

Распределение автомобилей марки BMW по моделям приведено на рисунка 1.7

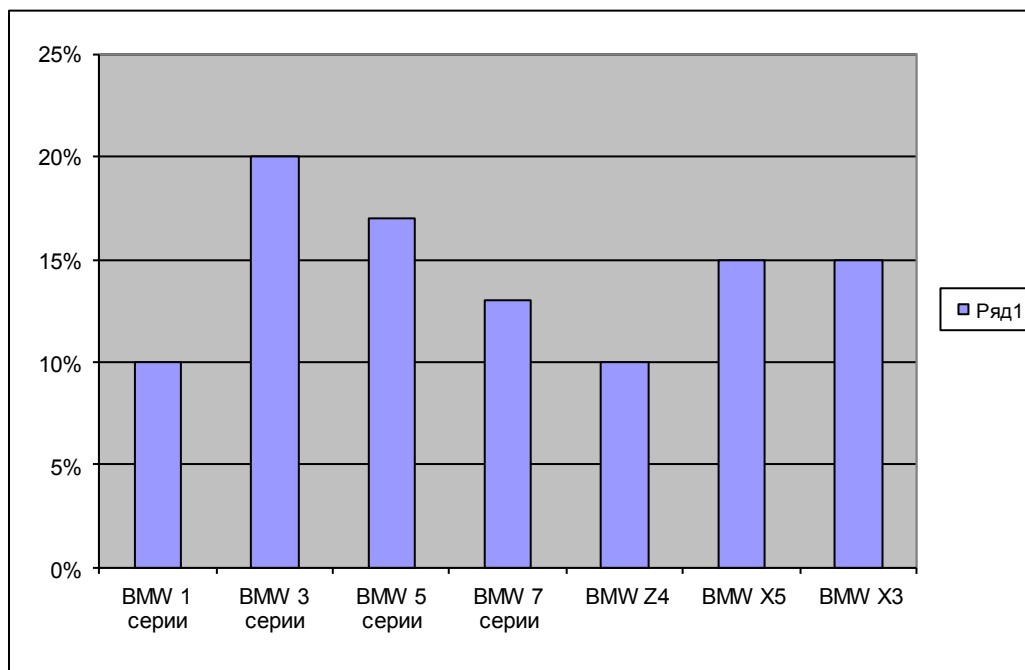


Рисунок 1.7 Распределение автомобилей марки BMW по моделям

1.4.2 Маркетинговые исследования

Исходя из данных ГИБДД УВД по Новокузнецку численность легковых автомобилей BMW в городе Новокузнецке, от общего числа немецких автомобилей, составляет примерно 10%, т.е. 1500 единиц.

Для распределения количества автомобилей марки BMW которые будут обслуживаться в сервисном центре «Автохаус НК» используем методики маркетинговых исследований, результаты приведенных методов следующие:

1) 50% автомобилей марки BMW в Новокузнецке с большим пробегом (старые) и обслуживаются самими автовладельцами либо на различных СТО.

2) Оставшиеся 50% ориентированы на обслуживание в специализированные сервисные центры

В г. Новокузнецке имеются три станции, занимающиеся обслуживанием автомобилей BMW: ООО «Флай Моторс», ООО «НБК Моторс», ООО «Автохаус НК»
- ООО «Флай Моторс»

Занимается сервисным обслуживанием автомобилей различных марок иностранного производства, а так же продажей запасных частей.

- ООО «НВК Моторс»

СТО имеет 3 поста для ремонта автомобилей. Обслуживание проводят высококвалифицированные специалисты, но наблюдается нехватка производственных возможностей.

- ООО «Автохаус НК»

Является официальным дилером BMW в Новокузнецке. Имеет мощную производственную базу для обслуживания автомобилей. Занимается продажей автомобилей BMW, запасных частей, аксессуаров, гарантийным и сервисным обслуживанием автомобилей BMW.

3) На сегодняшний день справедливо провести распределение количества обслуживаемых автомобилей по трем СТО, в пропорциях (рисунок 1.8)

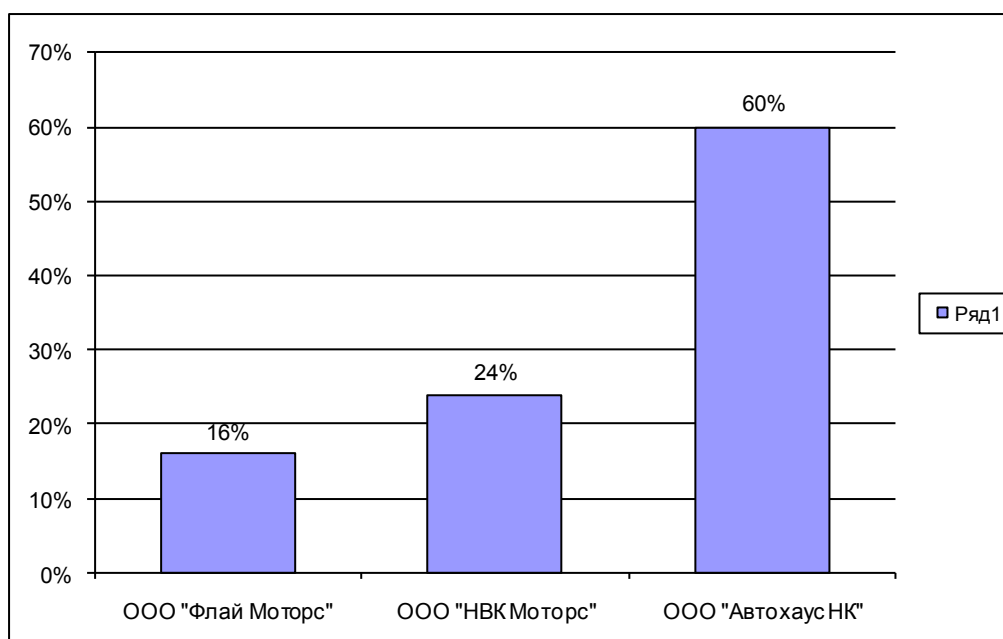


Рисунок 1.8 Распределение количества обслуживаемых автомобилей по СТО

4) Таким образом в среднем в ООО «Автохаус НК» будет обслуживается 357 автомобилей в год.

1.5 Проблемы, цели и задачи дипломного проекта

Производственный процесс сервисного центра «Автохаус НК» требует совершенствование и доработки.

В частности это касается и диагностики автомобиля:

- на предприятии отсутствует четкая организация работ с делением на диагностику и приемку автомобиля;
- полную диагностику автомобиля с использованием инструментальных средств, углубленной диагностики отдельных систем и узлов автомобиля;
- отсутствует установка для мойки деталей;
- слабая подготовка (отсутствие) Специалистов осуществляемых требуемые виды диагностики.

Таким образом в дипломном проекте целью является Организация работ по диагностике автомобилей BMW

Задачами дипломного проекта является:

1. Определение потребности предприятия в диагностических работах;
2. Произвести технологический расчет предприятия в том числе участка по диагностике;
3. Произвести выбор и расчет оборудования для ультразвуковой мойки деталей;
4. Проработать мероприятия по БЖД на участке диагностики;
5. Произвести экономические оценки мероприятий по организации диагностики на предприятии «Автохаус НК».

2. Расчеты и аналитика

2.1 Исходные данные

Исходными данными для технологического расчета являются:

- годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей по маркам – $N_{СТО}$;
- годовое количество продаваемых автомобилей (если СТО продаёт автомобили) – N_n ;
- количество автомобиле-заездов на станцию одного автомобиля в год – d ;
- среднегодовой пробег автомобиля – L_r ;
- число рабочих дней в году на станции – $Д_{раб.г}$;
- продолжительность смены – $T_{см}$;
- число смен – C .

В качестве примера ниже рассматривается технологический расчет станции обслуживания автомобилей, для которой приняты исходные данные (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Исходные данные

| Марки автомобилей | Годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей, $N_{СТО}$ | Количество автомобиле-заездов в год, d | Количество продаваемых в год автомобилей, N_n | Среднегодовой пробег автомобиля, L_r , км | Число рабочих дней в году, $Д_{раб.г}$ | Продолжительность смены, $T_{см}$, ч | Число смен, C |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| BMW | 750 | 3 | 200 | 20000 | 305 | 10 | 1 |

2.2 Расчет годовых объемов работ

Годовой объем работ СТО может включать услуги (работы) по ТО и ТР, уборочно-моечные работы, работы по приемке и выдаче автомобилей, работы по предпродажной подготовке.

Годовой объем работ по ТО и ТР (чел.-ч)

$$T_{ТОиТР} = \frac{N_{Г.УОА} \cdot L_r \cdot t_{ТОиТР}}{1000}$$

где $N_{сто}$ – годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей данной марки;

L_r – среднегодовой пробег автомобиля, км;

$T_{то-тр}$ – удельная трудоемкость ТО и ТР, чел.-ч/1000 км

Годовой объем работ ТО и ТР проектируемой СТО:

$$T_{ТОиТР} = \frac{750 \cdot 20000 \cdot 2,7}{1000} = 40500 \text{ чел.} \cdot \text{ч.}$$

Годовой объем уборочно-моечных работ (в чел.-ч)

$$T_{УМР} = N_{3.УМР} \cdot t_{УМР}, \quad (2.2)$$

где $N_{3.УМР}$ – число заездов в год на УМР;

$t_{УМР}$ – средняя трудоемкость УМР, чел.-ч [2, 6].

Уборочно-моечные работы на СТО выполняются непосредственно перед ТО и ТР или как самостоятельный вид услуг. В первом случае число заездов на УМР принимается равным числу заездов обслуживаемых в год автомобилей, т.е.

$$N_{3.УМР}^{ТО-ТР} = N_{СТО} \cdot d \quad (2.3)$$

Если на СТО УМР выполняются как самостоятельный вид услуг, то число заездов на УМР согласно [2] может быть принято из расчета один заезд на $L_3=800 \dots 1000$ км пробега.

Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг

$$N_{3.УМР}^{сам} = \frac{N_{СТО} \cdot L_r}{L_3}.$$

Для нашего примера

$$N_{3.УМР}^{ТО-ТР} = 750 \cdot 3 = 2250 \text{ заездов;}$$

$$N_{3.УМР}^{сам} = \frac{750 \cdot 20000}{1000} = 15000 \text{ заездов};$$

Годовой объем работ УМР (в чел.-ч)

$$T_{УМР} = N_{3.УМР} \cdot t_{EO}, \quad (2.4)$$

где t_{EO} – средняя трудоемкость одного заезда на УМР при механизированной (0,15...0,25) и ручной мойке (0,50), чел.-ч [2, 6].

Для нашего примера при условии механизированной мойки:

$$T_{УМР} = (2250 + 15000) \cdot 0,25 = 4312,5 \text{ чел.} \cdot \text{ч.}$$

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей (в чел.-ч)

$$T_{ПВ} = N_{СТО} \cdot t_{ПВ}, \quad (2.5)$$

где $t_{ПВ}$ – разовая трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей, чел.-ч [2, 6].

Для рассматриваемого примера

$$T_{ПВ} = 750 \cdot 3 \cdot 0,25 = 562,5 \text{ чел.} \cdot \text{ч.}$$

Годовой объем работ по предпродажной подготовке (в чел.-ч):

$$T_{ПП} = N_{П} \cdot t_{ПП}, \quad (2.6)$$

где $N_{П}$ – количество продаваемых автомобилей в год;

$t_{ПП}$ – трудоемкость предпродажной подготовки одного автомобиля (3,0... 3,5 чел.-ч).

Для нашего примера

$$T_{ПП} = 200 \cdot 3,5 = 700 \text{ чел.} \cdot \text{ч.}$$

Результаты расчета годовых объемов работ приводятся в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Годовые объемы работ, чел.-ч

| Марки автомобилей | Виды воздействий | | | | Общий годовой объем работ Т |
|-------------------|--------------------|-------------|---------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| | ТО и ТР ТТО-ТНР | УМР ТУМР | Приемка и выдача авт. ТПВ | Предпродажн ая подготовка авт. ТПП | |
| BMW | 40500 | 4312,5 | 562,5 | 700 | 46075 |

Годовой объем вспомогательных работ

Кроме работ, приведенных в таблице 2.2, на СТО выполняются вспомогательные работы, в состав которых, в частности, входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержанию инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживанию компрессорного оборудования и др. Объем этих работ составляет 10...15 % от общего объема работ СТО.

Для нашего примера объем вспомогательных работ составит:

$$T_{всп} = 46075 \cdot 0,1 = 4607,5 \text{ чел.-ч.}$$

2.3 Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей на предприятиях автосервиса производятся на базе готовых деталей, узлов и механизмов. Поэтому в основном работы (услуги) по ТО и ТР выполняются на рабочих постах. Обособленные (отдельные) производственные помещения (с рабочими постами) обычно предусматриваются для выполнения УМР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ.

Выполнение таких работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, снятых с автомобиля, обслуживание аккумуляторных батарей, шиномонтаж, балансировка колес, ремонт камер и т.п. предусматривается как в зоне рабочих постов, оснащенных соответствующим оборудованием и оргоснасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых противопожарных и санитарно-гигиенических требований. Выбор того или иного варианта определяется объёмом работ, численностью работающих, компоновочным решением планировки и организацией работ.

На СТО, особенно больших, могут быть организованы отдельные

производственные участки по ремонту агрегатов (двигателей, коробок передач и др.), выполнению обойных работ и т.п. Для разработки таких участков в задании на проектирование указываются программа и трудоемкость отдельных видов работ или численность производственных рабочих.

Для выбора распределения объема работ проектируемой СТО предварительно число рабочих постов можно определить из следующего выражения

$$X = \frac{T \cdot \varphi \cdot K_{II}}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{II} \cdot \eta_{II}}, \quad (2.7)$$

где T – общий годовой объем работ СТО, чел-ч;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО

($\varphi = 1,0$);

K_{II} – доля постовых работ в общем объеме (0,75...0,85);

$D_{\text{раб.г}}$ – число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены;

C – число смен;

P_{II} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту

($P_{II} = 0,9 \dots 1,1$);

η_{II} – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{II} = 0,9$).

Для нашего примера

$$X = \frac{46075 \cdot 1,15 \cdot 0,8}{305 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,9} = 15,4 \approx 15 \text{ рабочих постов.}$$

Таблица 2.3 – Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО, % (по ОНТП-01-91)

| Вид работ | Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов | Распределение объема работ по месту их выполнения | |
|-----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|
| | От 11 до 20 | На рабочих постах | На производственных участках |
| Диагностические | 12 | 100 | - |
| ТО в полном объеме | 26 | 100 | - |
| Смазочные | 8 | 100 | |
| Регулировочные по установке углов управляемых колес | 7 | 100 | - |
| Ремонт и регулировка тормозов | 3 | 100 | - |
| Электротехнические | 10 | 60 | 40 |
| По приборам системы питания | 4 | 70 | 30 |
| Шиномонтажные | 3 | 10 | 90 |
| Ремонт узлов, систем и агрегатов | 17 | 30 | 70 |
| Уборочно-моечные | 10 | - | 100 |

Таблица 2.4 - Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

| Вид работ | Распределение объема работ ТО и ТР по видам | | Распределение объема работ ТО и ТР по месту выполнения | | | |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------|----------|------------------------------|----------|
| | | | На рабочих Постах | | На производственных участках | |
| | % | чел. - ч | % | чел. - ч | % | чел. - ч |
| Диагностические | 12 | 5529 | 100 | 5529 | - | - |
| ТО в полном объеме | 26 | 11979,5 | 100 | 11980 | - | - |
| Смазочные | 8 | 3686 | 100 | 3686 | - | - |
| Регулировочные по установке углов управляемых колес | 7 | 3225,25 | 100 | 2764,5 | - | - |
| Ремонт и регулировка тормозов | 3 | 1382,25 | 100 | 1382,3 | - | - |
| Электротехнические | 10 | 4607,5 | 60 | 2764,5 | 40 | 1843 |

Продолжение таблицы 2.4

| | | | | | | |
|----------------------------------|-----|---------|----|----------|-----|----------|
| По приборам системы питания | 4 | 1843 | 70 | 1290,1 | 30 | 552,9 |
| Шиномонтажные | 3 | 1382,25 | 10 | 138,225 | 90 | 1244,025 |
| Ремонт узлов, систем и агрегатов | 17 | 7832,75 | 30 | 2349,825 | 70 | 5482,925 |
| Уборочно-моечные | 10 | 4607,5 | - | | 100 | 4607,5 |
| Итого | 100 | 46075 | - | 31884,45 | | 13730,35 |

2.4 Расчет численности рабочих

Технологически необходимое число производственных рабочих и штатное рассчитывают по формулам (2.7) и (2.8) соответственно:

$$P_T = \frac{T_{\text{всп}}}{\Phi_T}; \quad (2.14)$$

где: Φ_T – годовой фонд времени технологически необходимого рабочего

при односменной работе, ч.

$$P_T = \frac{4607,5}{2020} = 2,2 \approx 2 \text{ чел.}$$

$$P_{\text{шт}} = \frac{T_{\text{всп}}}{\Phi_{\text{шт}}}; \quad (2.15)$$

где: $\Phi_{\text{шт}}$ – годовой фонд времени штатного рабочего при односменной

работе, ч.

$$P_{\text{шт}} = \frac{4607,5}{1770} = 2,6 = 3 \text{ чел.}$$

Таблица 2.5 – Принятый вариант распределения объемов работ ТО и ТР по видам и месту выполнения, расчет численности производственных рабочих и рабочих постов

| | Распределение объема работ ТО и ТР по видам | | Распределение объема работ ТО и ТР по месту выполн. | | | | Численность производственных рабочих | | | | Число рабочих постов | |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|-----------------------------------------------------|----------|---------------------|----------|--------------------------------------|--------|--------------------------|-------|----------------------|-------|
| Вид работ | | | На рабочих постах | | На произв. участках | | На рабочих постах | | На производств. участках | | Расч | Прин. |
| | | | | | | | Рш | | Рш | | | |
| | | | % | чел.-ч | % | чел.-ч | % | чел.-ч | Расч. | Прин. | | |
| Диагностические | 12 | 5529 | 100 | 5529 | - | | 2,73712871 | 3 | - | - | 2,13227921 | 2 |
| ТО в полном объеме | 26 | 11979,5 | 100 | 11979,5 | - | | 5,93044554 | 6 | - | - | 4,6199383 | 5 |
| Смазочные | 8 | 3686 | 100 | 3686 | | | 1,82475248 | 2 | - | - | 1,42151948 | 1 |
| Регулировочные по установке углов управления колес | 7 | 3225,25 | 100 | 3225,25 | - | | 1,59665842 | 2 | - | - | 1,24382954 | 1 |
| Ремонт и регулировка тормозов | 3 | 1382,25 | 100 | 1382,25 | - | | 0,68428218 | 1 | - | - | 0,5330698 | 1 |
| Электротехнические | 10 | 4607,5 | 60 | 2764,5 | 40 | 1843 | 1,36856436 | 1 | 1,04124294 | 1 | 1,77689934 | 1 |
| По приборам системы питания | 4 | 1843 | 70 | 1290,1 | 30 | 552,9 | 0,63866337 | 1 | 0,31237288 | 1 | 0,71075974 | 1 |
| Шинномонтажные | 3 | 1382,25 | 10 | 138,225 | 90 | 1244,025 | 0,06842822 | | 0,70283898 | | 0,5330698 | |
| Ремонт узлов, систем и агрегатов | 17 | 7832,75 | 30 | 2349,825 | 70 | 5482,925 | 1,1632797 | 1 | 3,09769774 | 3 | 3,02072889 | 3 |
| | | | | | | | | | | | | |
| Уборочно-моечные | 10 | 4607,5 | - | | 100 | 4607,5 | | | 2,60310734 | 2 | 1,77689934 | 1 |
| Итого | 100 | 46075 | - | 36261,03 | - | 9813,98 | | 17 | | 7 | 17,7689934 | 16 |

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, подготовки и сушки на окрасочном участке и т.п.).

В нашем примере:

- число постов приемки и выдачи

$$X_{пв} = \frac{750 \cdot 1,15}{305 \cdot 10 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,9} = 0,3 \text{ пост.}$$

В данном случае приёмку и выдачу автомобилей целесообразно производить на соответствующих рабочих постах или автомобиле-местах;

2.5 Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения

Автомобиле-места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на посты ТО и ТР. При необходимости автомобиле-места ожидания используются для выполнения определенных видов работ ТО и ТР. Поэтому расстояния на этих автомобиле-местах между автомобилями и элементами зданий такие же, как и для рабочих постов.

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей.

Число автомобиле-мест ожидания постановки автомобилей на посты:

$$X_{\text{ож}} = 0,5 \cdot X ; \quad (2.17)$$

где: X – число рабочих постов СТО.

$$X_{\text{ож}} = 0,5 \cdot 17 = 9 \text{ автомобиле-мест}$$

Автомобиле-места ожидания размещены на открытой стоянке.

Число автомобиле-мест хранения готовых к выдаче автомобилей:

$$X_{\text{хр}} = \frac{N_{\text{с}} \cdot T_{\text{ПР}}}{T_{\text{В}}} ; \quad (2.18)$$

где: $N_{\text{с}}$ – суточное число заездов;

$T_{\text{ПР}}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу, ч;

$T_{\text{В}}$ – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч.

$$N_c = \frac{\sum (N_{\text{сто}} \cdot d)}{D_{\text{раб.г}}}; \quad (2.19)$$

$$N_c = \frac{750 \cdot 3}{305} = 7,4 \text{ заезда};$$

$$X_{\text{хр}} = \frac{7,4 \cdot 4}{10} = 2,9 \approx 3 \text{ автомобиле-мест.}$$

Автомобиле-места хранения размещено на открытой стоянке.

Число автомобиле-мест на открытой стоянке магазина:

$$X_{\text{отк.}} = \frac{N_{\text{п}} \cdot D_{\text{з}}}{D_{\text{раб.м}}}; \quad (2.20)$$

где: $N_{\text{п}}$ - число продаваемых автомобилей в год;

$D_{\text{з}}$ - число дней запаса;

$D_{\text{раб.м}}$ – число рабочих дней магазина в году.

$$X_{\text{отк.}} = \frac{200 \cdot 15}{305} = 9,8 \approx 10 \text{ автомобиле-мест.}$$

В действительности на ООО «Автохаус НК» открытая стоянка позволяет разместить 75 автомобилей. На практике количество автомобиле-мест для демонстрации продаваемых автомобилей зависит от конкретных условий продажи.

Определение общего количества постов и автомобиле-мест.

Общее количество постов - 17, в том числе:

- рабочих постов – 17;

Общее количество автомобиле-мест хранения – 95, из них :

- автомобиле-мест ожидания постановки автомобилей на посты – 10;

- готовых к выдаче автомобилей – ,;

- продаваемых, готовых к выдаче автомобилей - 75 (на открытой стоянке);

- для демонстрации новых автомобилей в помещении станции – 10.

2.6 Определение состава и площадей помещений

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки);
- складские;
- технические помещения (компрессорная, трансформаторная, электрощитовая, водомерный узел, тепловой узел, насосная);
- административно-бытовые (офисные помещения, гардероб, туалеты, душевые);
- помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, кафе), помещения для продажи запчастей и автомобильных принадлежностей, туалет;
- помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения).

Производственная площадь, занимаемая рабочими постами:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_{\Pi}; \quad (2.21)$$

где: f_a – площадь горизонтальной проекции автомобиля BMW, m^2 ;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_{Π} представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение K_{Π} зависит в основном от расположения постов.

При одностороннем расположении постов $K_{\Pi} = 6 \dots 1$, при двусторонней расстановке постов $K_{\Pi} = 4 \dots 5$.

$$f_a = a \cdot b; \quad (2.22)$$

где: a – длина автомобиля BMW м;

b – ширина автомобиля BMW м.

Габаритные размеры автомобиля «BMW» в плане составляют 4960х1880м., тогда площадь:

$$f_a = 4,96 \cdot 1,88 = 9,32 \text{ м}^2$$

Площадь занимаемая рабочими постами, при односторонней расстановке постов, составляет:

$$F_{\text{пр}} = 9,32 \cdot 16 \cdot 5 = 745,6 \text{ м}^2.$$

Площадь производственных участков:

$$F_{\text{уч}} = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1); \quad (2.23)$$

где: P_T – число технологически необходимых производственных рабочих на участках;

f_1 – площадь на первого рабочего, м^2 ;

f_2 – площадь на каждого последующего рабочего, м^2 .

Площадь, занимаемая электротехническим участком:

$$F_{\text{уч}} = 18 + (1 - 1) = 18 \text{ м}^2$$

Площадь, занимаемая шиномонтажным участком:

$$F_{\text{уч}} = 18 + (1 - 1) = 18 \text{ м}^2$$

Площадь, занимаемая агрегатным участком:

$$F_{\text{уч}} = 18 \cdot (3 - 1) = 36 \text{ м}^2$$

Площадь, занимаемая участком по ремонту систем питания:

$$F_{\text{уч}} = 18 + (1 - 1) = 18 \text{ м}^2$$

Общая производственная площадь (рабочих постов и участков):

$$F_{\text{произ.}} = 745,6 + 18 + 18 + 36 + 18 = 835,6 \text{ м}^2$$

Площадь, технических помещений:

$$F_{\text{тех}} = F_{\text{произ.}} \cdot \frac{\%F_{\text{тех.}}}{100}; \quad (2.24)$$

где: $\%F_{\text{тех}}$ – процент площади технических помещений от общей производственной площади, %.

$$F_{\text{тех}} = 723,76 \cdot \frac{7}{100} = 50,6 \text{ м}^2$$

Площадь, складских помещений:

$$F_{\text{склад.}} = F_{\text{произ.}} \cdot \frac{\%F_{\text{склад.}}}{100}; \quad (2.25)$$

где: $\%F_{\text{склад}}$ – процент площади складских помещений от общей производственной площади, %.

$$F_{\text{склад}} = 723,76 \cdot \frac{8}{100} = 57,9 \text{ м}^2$$

Площадь участка приемки (м^2) рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{п}} = f_{\text{об}} \cdot K_{\text{п}}; \quad (2.26)$$

где: $f_{\text{об}}$ - суммарная площадь занимаемая оборудованием в плане, м^2 ;

$K_{\text{п}}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования.

$f_{\text{об}}$ - определяется по ведомости оборудования, составленной на основе каталогов. $K_{\text{п}} = 5$.

2.7. Организация работ по диагностики в сервисном центре «Автохаус НК»

Организация работ представлена на рисунке 2.1

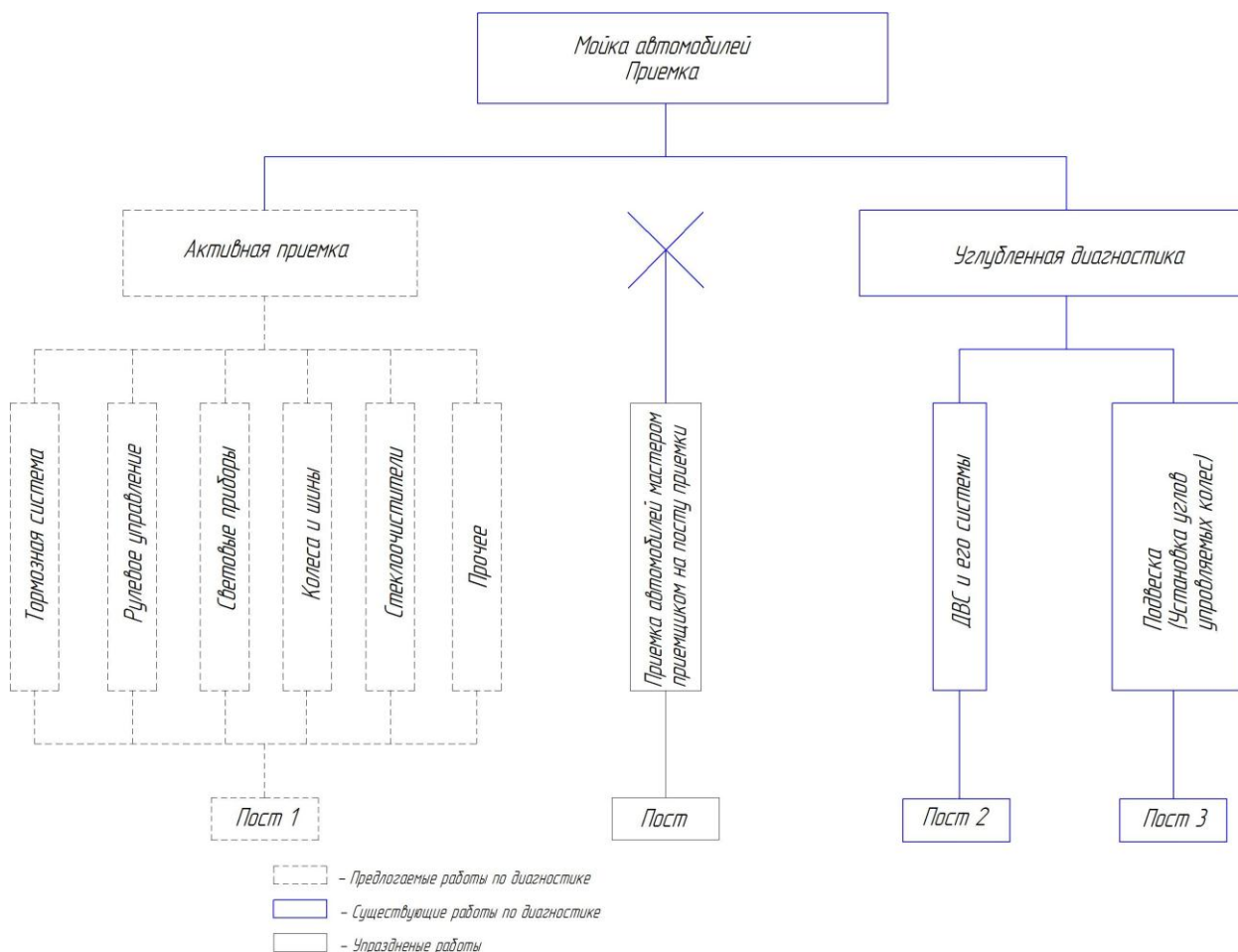


Рисунок 2.1. Блок-схема организации работ по диагностике автомобиля

На схеме представлено распределение диагностики автомобиля по трем постам – Пост 1 – активная приемка, Пост 2 – диагностика ДВС и его систем, Пост 3 – диагностика подвески.

На посту 1 – проводятся следующие виды диагностики:

- 1) Оценка состояния тормозной системы.

Для диагностики тормозов используется роликовый тормозной стенд, для осмотра состояния тормозных шлангов лампа освещения, свободный ход педали тормоза замеряется линейкой. При проверке тормозов на стенде возможно измерение следующих параметров: текущих и максимальных

тормозных сил на колёсах, неравномерности тормозных сил, усилия при прокручивании незаторможенных колёс, овальности тормозных барабанов (оценивается по разности усилий при прокручивании колеса за один оборот).

2) Оценка состояния рулевого управления.

Для диагностики рулевого управления используется динамометр для определения усилия вращения, люфтомер, а также проверяется состояние и крепление шарниров рулевых тяг, рычагов, поворотных кулаков, состояние уплотнителей.

3) Оценка состояния световых приборов.

Для диагностики световых приборов проверяется действие наружной световой сигнализации, дальнего света и звукового сигнала. Проверяется направление и сила света фар при помощи устройства для проверки и регулировки света фар.

4) Оценка состояния колес и шин.

Для оценки колес и шин проводится визуальный осмотр, определение порезов, проверяется состояние и крепление колес, проверяется давление воздуха в шинах.

5) Оценка состояния стеклоочистителей.

Для оценки состояния стеклоочистителей проверяются резинки, способность подачи жидкости из омывательного бочка.

6) Прочее

Проверяется наличие протекания рабочих жидкостей, их уровень в системе, наличие ремней безопасности и их срабатывание, работоспособность стеклоподъемников, клавиши открытия капота и багажника, и т.д.

На посту 2 – проводятся следующие виды диагностики:

- Оценка электронной системы управления двигателем.

Используется диагностический сканер Carman scan VG

Для нажатия на виртуальные кнопки использовать только стилус.

- Проверка системы зажигания и компрессии.

Замер давления в конце такта сжатия производить компрессометром, свечи зажигания проверять на приборе Э – 205, проверку сопротивления проводов высокого напряжения Carman scan VG.

Давление в конце такта сжатия производить на прогретом двигателе при отключенной системе зажигания и полностью открытой дроссельной заслонке. На свечах зажигания при проверке проскакивание искры вне области электродов не допускается.

- Оценка состояния топливной системы.

Давление замерять манометром. Инжектора проверять на стенде "WebSonic".

При замере давления не допускается утечка топлива из соединений и трубопроводов. При проверке инжекторов обеспечить герметичное соединение форсунки с переходником. При установке на автомобиль смазать уплотнительные кольца небольшим количеством литола. Наличие трещин, порезов уплотнительных колец не допускается.

Последовательность рабочих операций при промывке и проверке топливных инжекторов:

- 1) Проверка герметичности ;
- 2) Проверка факела распыла;
- 3) Проверка производительности;
- 4) Ультразвуковая чистка форсунок;
- 5) Обратная проливка;
- 6) Диагностика после очистки;

На посту 3 – проводятся следующие виды диагностики:

- Угол продольного наклона оси поворота (кастер (Caster)) -угол между вертикалью и линией, проходящей через центры поворота шаровой опоры и подшипника опоры телескопической стойки, в плоскости,

параллельной продольной оси автомобиля. Он способствует стабилизации управляемых колес, т. е. позволяет ехать машине прямо с отпущенным рулем. Признаки отклонения величины угла от нормы: увод автомобиля в сторону при движении, разные усилия на рулевом колесе в левых и правых поворотах.

- Угол развала колеса - угол между плоскостью вращения колеса и вертикалью. Он способствует правильному положению катящегося колеса при работе подвески. Если верхняя часть колеса наклонена к центру автомобиля, то угол развала отрицательный, если наружу - то положительный. При отрицательном (ниже нормы) угле развала пилообразно изнашивается внутренняя часть протектора. При чрезмерном угле происходит равномерный износ наружной части шины.

- Схождение колес - угол между плоскостью вращения колеса и продольной осью автомобиля. Схождение колес способствует правильному положению управляемых колес при различных скоростях движения и углах поворота автомобиля. При увеличенном схождении передних колес сильно пилообразно изнашивается наружная часть протектора, а при отрицательном угле такому же

износу подвергается внутренняя. При этом шины начинают визжать в поворотах, управляемость машины нарушается (автомобиль «рыскает» по дороге) возрастает расход топлива вследствие большого сопротивления качению передних колес. Соответственно уменьшается выбег автомобиля.

2.8 Параметры диагностирования автомобиля BMW

Параметры диагностирования автомобиля BMW сведены в таблицу 2.6

Таблица 2.6 Параметры диагностирования автомобиля BMW

| | Диагностируемые параметры | Допускаемые значения | Оборудование |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------|----------------|
| Ходовая часть. Рулевое управление | Увод колеса | 5 м/км | Стенд МАНА. |
| | Работа амортизаторов | 3 колебания/с. | |
| | Люфт рулевого колеса | 10 ⁰ | Люфто-мер |
| | Зазоры в шарнирных соединениях | 0,3мм при 70кгс | Стенд МАНА. |
| | Поперечное перемещение стабилизатора | Не допускается | - |
| | Трещины и порывы сайлентблоков | Не допускается | - |
| Тормозная система | Состояние тормозных шлангов | - | - |
| | Работоспособность сигнализатора | - | - |
| | Свободный ход педали тормоза | 8 мм | Линейка. |
| | Усилие тормозных механизмов | ГОСТ 51.709 | Стенд МАНА. |
| Свет. приборы шины, пыльники | Состояние световых приборов | - | - |
| | Порезы шин | Не допускается | - |
| | Порезы пыльников | Не допускается | - |
| | Подтекание тех. жидкостей | Не допускается | - |
| ЭСУД | Коды ошибок | Кодов нет | Carman scan VG |
| | Датчик кислорода | 0.1-0.9 В | |
| | Датчик температуры воздуха | 40 ⁰ | |
| | Датчик абсолютного давления | 1.3-1.7 В | |
| | Датчик положения дроссельной заслонки | 0.5-5 В | |

Продолжение таблицы 2.6

| | | | |
|-------------------|--------------------------------------------|-------------------------|----------------|
| | Датчик массового расхода воздуха | 1.2-1.5 В | |
| | Датчик температуры ОЖ | 90-95 ⁰ | |
| | Напряжение генератора | 12.8-13.8 В | |
| | Компрессия | 13±1 кг/см ² | Компрессометр |
| | Состояние свечей зажигания | - | Э-205 |
| | Сопротивление проводов высокого напряжения | 4-8 кОм | Carman scan VG |
| Топливная система | Давление топливного насоса | 250-280 кПа | Манометр |
| | Проверка распыла инжекторов | - | «Web-Sonik» |
| | Проверка баланса инжекторов | разность≤15% | |

Диагностирование автомобиля позволяет предотвратить преждевременный выход из строя какой либо из систем. Поэтому необходимо в кратчайшие сроки доставить автомобиль на пост диагностики при возникновении посторонних шумов, стуков, вибрации в ходовой части, или при неправильной работе двигателя.(загорание контрольной лампочки chek engine, потряхивание, провалы, потеря приёмистости, затруднённый запуск, не стабильный холостой ход, и т.д.)

Диагностика ходовой части производится на специализированном посту, оборудованном стендом МАНА. Стенд является новейшей разработкой немецкой фирмы МАНА. Он включает в себя практически все виды диагностики ходовой части автомобиля, и позволяет на одном посту сделать полный анализ о состоянии ходовой части автомобиля.

После диагностики, при обнаружении отклонений автомобиль направляется на пост ТР для ремонта.

Диагностика двигателя включает в себя диагностику ЭСУД сканером «Carman scan VG» производится в случаях нарушения работы двигателя, загорания сигнализатора неисправности, либо в профилактических целях.

Изначально производится считывание кодов ошибок. Они могут быть

сохранены в память ЭБУ из-за временного сбоя одного из датчиков, в этом случае после удаления код ошибки вновь не появится. Если ошибка появляется, необходимо устранять неисправность. Неисправность может быть из-за выхода из строя датчика, не плотного соединения контактов, замыкание, обрыв, и др.

2.9 Организация работ на посту № 1 (приемка автомобиля)

Когда автомобиль въезжает в ворота автосервиса, необходимо грамотно оценить объем предстоящего ремонта, включая перечень работ и услуг, расходных материалов и запасных частей, предварительно оценить их стоимость и определить порядок следования автомобиля по участкам и постам автосервиса.

От того насколько точно и корректно предварительная оценка предстоящего ремонта совпадет с окончательной ценой выполненного ремонта, зависит отношения клиента к данной фирме, степень его доверия и желание стать постоянным клиентом.

Комплексная предварительная проверка позволяет также исключить возможные недоразумения по поводу якобы возникших новых неисправностей или повреждений после посещения данного автосервиса.

Правильная организация работы на участке приемки автомобилей позволяет решать вышеперечисленные задачи и систематизировать процесс обслуживания автомобиля. Кроме того, престиж автотехцентра зависит не только от квалификации сотрудников и их отношения к клиентам, но и от методов работы с клиентом и его автомобилем, от уровня технической оснащенности автотехцентра.

Необходимо добавить, что комплексы так называемого инструментального контроля для проверки автомобиля на соответствие требованиям по безопасности движения представляют собой фактически аналоги участка приемки автомобилей современного автосервиса и значительная часть клиентов будет заинтересована в устранении именно тех

неисправностей, которые не позволили пройти контроль в ГАИ.

В этом случае участок приемки автосервиса можно рассматривать как контрольный для отремонтированного автомобиля. Конечно, прежде всего, участки приемки и дефектовки автомобиля необходимы крупным авторемонтным станциям, но и на небольших автосервисах трудно обойтись без оборудования необходимого для осмотра и контроля автомобиля.

А если автосервис работает по так называемым “нормочасам”, то предварительное определение перечня работ крайне важно.

Список оборудования для участка приемки автомобиля:

1. Тестер суммарного схождения - необходим для предварительного экспресс контроля углов схождения передних и задних колес автомобиля и принятия решения о направлении автомобиля на участок регулировки углов установки колес.
2. Тестер проверки подвески и амортизаторов - определяет эффективность работы подвески и дает возможность оценить вероятность замены амортизаторов и пружин подвески.
3. Роликовый тормозной стенд - определяет эффективность работы основной, аварийной и стояночной тормозных систем.
4. Центральная диагностическая стойка - включает в себя программное обеспечение для сбора, отображения и регистрации измеренных параметров от периферийных контрольных устройств участка и управления их работой, а также для регистрации автомобиля на автосервисе. Имеет принтер для распечатки результатов анализа и базы данных с эталонными значениями.
5. Газоанализатор для бензиновых двигателей (четырёхкомпонентный, так как только по четырем компонентам выхлопа можно верно судить о правильной работе двигателя).
6. Ножничный подъемник с двойным выходом. Предназначен для визуальной

оценки состояния нижней части автомобиля и его подвески.

7. Пульт управления подъемника с гидравлической станцией.

8. Люфтверек - для оценки состояния элементов подвески и рулевого управления, оснащенный вибрирующими площадками и фонарем для подсветки.

9. Тестер проверки и регулировки фар - для контроля ближнего и дальнего света фар (углов установки и яркости) и противотуманных фар.

10. Устройство для вытяжки отработавших газов автомобиля.

11. Шкаф приемщика для хранения документов.

Следует отметить, что большинство автосервисов разделяют участок приемки и участок диагностики, так как время работы с одним автомобилем на приемке составляет 5-20 минут, а работа с автомобилем на участке диагностики иногда может занять целую рабочую смену.

2.10 Разработка технологической карты на диагностику тормозной системы

Технологическая карта разработана для диагностического стенда «МАНА».

Трудоёмкость на диагностику тормозов составит 0,063чел.-ч.

Работу исполняет слесарь 5 разряда.

Технологическая карта представлена в таблице 2.7

Таблица 2.7. Технологическая карта проверки тормозной системы.

| Поз. | Содержание работ | Нора времени Мин. | Инструмент | Технические требования |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------------------------------|
| 1 | Установить автомобиль передней осью на ролики стенда | 1 | | Не допускается перекос колес |
| 2 | Установить рычаг переключения передач в нейтральное положение | 0.2 | | |
| 3 | Заглушить двигатель | 0.2 | | |
| 4 | Проверить внешним осмотром отсутствие течи тормозной жидкости в системе | 0.4 | Подсмотровое зеркало | Наличие течи из тормозной системы не допускается |
| 5 | Проверить давление в шинах | 0.3 | Манометр | 1,8 - 2,2 кг/см |
| 6 | Снять блокировку роликов | 0.2 | | |
| 7 | Включить роликовую установку | 0.2 | | |
| 8 | Плавно нажать на педаль тормоза, до полной просушки тормозных колодок или до момента пробуксовки одним из колес | 0.6 | МАНА | |
| 9 | Включить роликовую установку | 0.2 | | |
| 10 | Установить на педаль тормоза датчик усилия | 0.2 | | Диапазон измерения давления от 0 до 600 кПа |
| 11 | Снять показания рабочей тормозной системы с передней оси | 1.5 | | |
| 12 | Включить роликовую установку | 0.2 | | |

Продолжение таблицы 2.7

| | | | | |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|-----------------------------------------------------------------|
| 13 | Плавное нажатие на педаль тормоза до пробуксовки одного из колес или до наиболее максимальной тормозной силы | 0.6 | МАНА | |
| 14 | Считать показания на манометре: Усилие на датчике; Удельная тормозная сила; относительная разность тормозных сил | 1 | | $R_p < 490 \text{ Н}$ $Y_T > 0,59 \%$ $P_1 / P_2 < 20 \%$ |
| 15 | Заблокировать ролики | 0.2 | | |
| 16 | Установить автомобиль задней осью на ролики стенда | 1 | | Не допускается перекос колес |
| 17 | Выполнить операции 6, 7, 8, 11, 14. | 7.8 | | |
| 18 | Снять датчик усилия | 0.2 | | |
| 19 | Распечатать результаты измерений | 0.3 | Принтер | |
| 20 | Заблокировать ролики | 0.2 | | |
| 21 | Запустить двигатель | 0.2 | | |
| 22 | Убрать автомобиль с поста | 1 | | |

3 Результаты проведенного исследования

3.1 Анализ способов очистки деталей при ремонте автомобилей

Технологические загрязнения, связанные с процессом ремонта, к ним относятся: производственная пыль, стружка и абразив, окалины и шлаки, притирочные пасты и остатки эмульсий, продукты износа при обкатке.

При неудовлетворительной очистки деталей от этих загрязнений в процессе приработки поверхностей трения происходит интенсивный их износ. Задиры, царапины и риски, возникающие в период приработки, существенно влияют на первоначальный износ деталей.

На рисунке 3.1 представлены методы очистки деталей, в основе которых используется определённый способ разрушения загрязнения и удаление их с поверхности.

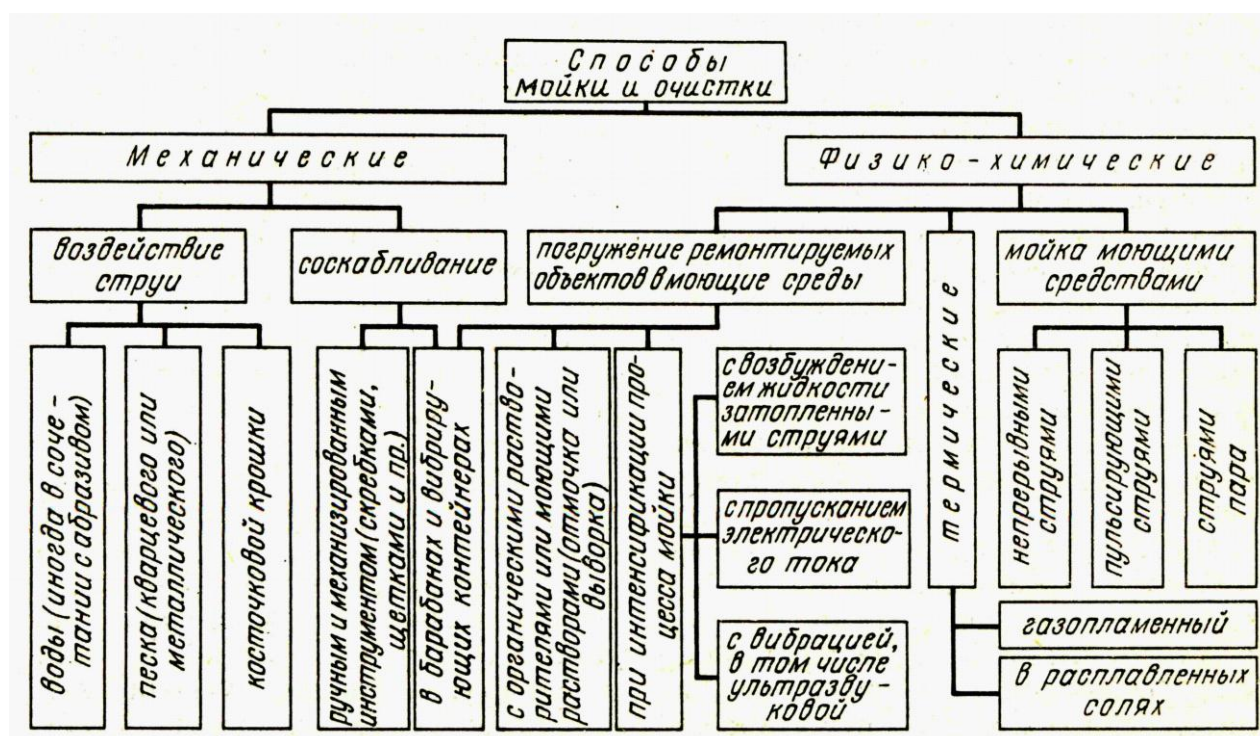


Рисунок 3.1 – Способы очистки деталей.

Технологические загрязнения имеют свои особенности, которые необходимо учитывать при выборе технологии очистки.

Таблица 3.1 - Способы очистки различных загрязнений

| Виды загрязнений | Способы очистки |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нагар | Ультразвуковой вибрации, термомеханический (расплав солей), ванно-струйная очистка, комбинированная. |
| Асфальтосмолистые отложения | Ультразвуковой вибрации, пароводоструйный с моющими средствами, циркуляционный в растворителе. |
| Накипь | Ультразвуковой вибрации, термомеханический (расплав солей). |
| Продукты коррозии | Гидровиброабразивный, циркуляционный в кислотном растворе, ультразвуковой вибрации. |
| Застарелая смазка | Ультразвуковой вибрации, пароводоструйный с моющими средствами, циркуляционный в растворителе, струями высокого давления, погружением в щелочной раствор. |

Твёрдые загрязнения (производственная пыль, микропорошки, шлак, окалины, стружка), химически не связаны с поверхностью, а обычно связаны масляной плёнкой и удаляются вместе с ней. Исключение составляют стружка в каналах, окисленные пленки, частички абразива, внедренные в поверхность металла. Для их удаления необходимо сильное и направленное кавитационное (ультразвуковое) воздействие.

Основные виды загрязнений, которые удаляются в процессе ультразвуковой очистки, можно объединить в четыре группы:

- твердые и жидкие пленки – разные масла, жиры, пасты;
- твердые осадки – частицы абразива, пыль, нагар, водонерастворимые неорганические соединения (накипь, флюсы) и водорастворимые;

- продукты коррозии – ржавчина, окалина;
- предохраняющие, консервирующие и защитные покрытия.

Преимущества очистки ультразвуком:

- качественная глубокая очистка поверхностей без скребков, щеток или шабрений, даже таких сложных геометрических форм, как например, щели, глухие отверстия и так далее;
- короткое время очистки;
- химические добавки расходуются меньше, чем при другом любом способе очистки;
- возможна автоматизация последовательности очистки;
- простое и быстрое управление процессом;
- наивысший конечный результат.

3.2 Основные принципы ультразвуковой очистки

Под ультразвуком принято понимать звуковые волны, превышающие порог слышимости человека, в диапазоне примерно 16 кГц - 1 ГГц. Кроме того, можно генерировать ультразвук с существенно большей энергией, т.е. намного "громче", чем слышимый звук. В ультразвуковой технологии различают использование слабого сигнала (испытание материалов, медицинские материалы, диагностика) и мощного ультразвука как, например, при очистке ультразвуком, ультразвуковой сварке:

- применение слабого сигнала: Мощность $< 1 \text{ Вт/см}^2$ Частота $> 100 \text{ кГц}$
- применение мощного ультразвука: Мощность $> 1 \text{ Вт/см}^2$ Частота $< 100 \text{ кГц}$.

Применительно к жидким средам ультразвук нашел применение в так называемом эффекте "ультразвуковой кавитации". Этот эффект взят за основу в работе устройств для ультразвуковой очистки.

Различают два вида кавитации:

Газовая кавитация (ложная кавитация)

В большинстве случаев в жидкостях выделяется большое количество воздуха или освобождается в виде невидимых пузырьков (радиус $< 0,1\text{мм}$). В фазе разрежения это количество увеличивается, коагулирует под влиянием давления излучения и становится видимым (всплытие).

Паровая кавитация (истинная кавитация)

Только в полностью дегазированных и очищенных жидкостях пустоты заполняются исключительно паром. В фазе давления эти пузырьки замедленно сталкиваются, и вследствие этого может возникнуть локально (вокруг) очень сильное повышение давления (до 1000 атмосфер) и температуры (до $5500\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Ультразвуковые волны, распространяющиеся в жидкой среде, вызывают перемещение молекул воды в пределах микрообъемов (соответствующих длине волны). Таким образом, в жидкости появляются зоны разрежения и зоны повышенного давления. В зонах разрежения складываются условия (пониженное давление и высокая скорость молекул (температура)), при которых жидкость переходит в газообразное состояние. Таким образом, в жидкой среде формируются зоны, заполненные парами (пузырьки). Этот процесс активизируется при повышении общей температуры жидкости. Процесс формирования пузырьков достаточно плавный и идет с накоплением кинетической энергии молекул.

Пузырьки, попавшие в зону с повышенным давлением, начинают сжиматься, при этом идет повышение температуры, внутри пузырька, но под воздействием давления и сил притяжения молекул происходит быстротекущий процесс фазового перехода пара в жидкость - "схлопывание" пузырька. При этом скорость молекул воды, которая превышает скорость первоначальной ультразвуковой волны в 1000 раз, направлена внутрь микроскопической сферы, где и происходит максимальное физическое воздействие - выделение накопленной энергии в микроскопическом объеме - микровзрыв.

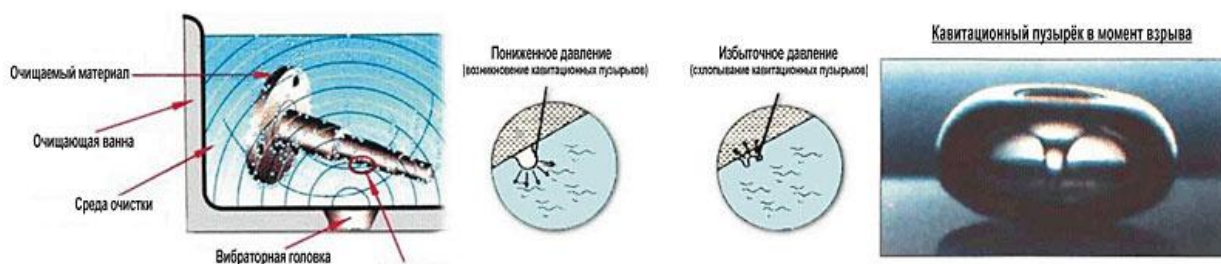


Рисунок 3.2 – Процесс кавитационного взрыва пузырька.

Если такой процесс протекает вблизи твердой поверхности, то энергия микровзрыва отделяет часть молекул от поверхности твердого тела. Этот процесс наиболее активен при наличии на поверхности тела инородной пленки (наслоений) с плотностью, отличной от плотности тела, и микроскопических дефектов структуры. В районе такой поверхности возникает больше кавитационных пузырьков, т.е. именно там, где они наиболее желательны.

Наряду с частицами пыли и грязи другие "дефекты" также действуют в жидкости в качестве возбудителей кавитации, например шероховатые и часто загрязненные поверхности (граничные поверхности) погруженных деталей. От этих поверхностей постоянно откалываются частички грязи и суспендируют в жидкость.

Процесс Кавитации, объединенный с химическим воздействием активных веществ моющей жидкости, приводит к активному очищению поверхности детали от твердых отложений.

Имеется множество факторов, влияющих на эффективность ультразвуковой очистки. Наиболее важными являются: правильный выбор чистящего раствора.

Назначение раствора — это взломать связь между изделиями и частицами-загрязнителями. Вода сама по себе не обладает очищающими свойствами. Изначальная цель действия ультразвука (кавитация) — помочь раствору проделать эту работу. Раствор для ультразвуковой очистки

содержит различные ингредиенты, призванные оптимизировать процесс ультразвуковой очистки. Например, возрастание уровней кавитации возникает как результат снижения поверхностного натяжения жидкости. Раствор для ультразвуковой очистки включает в себя эффективный смачивающий агент или поверхностно-активное вещество.

Современные растворы для очистки состояются из множества разнообразных моющих веществ, увлажняющих агентов и других реактивных компонентов. Имеется большое разнообразие отличных формул, разработанных для специальных применений. Правильный выбор очень важен для обеспечения необходимой чистящей активности и для предотвращения нежелательной реакции с обрабатываемой деталью.

3.3 Анализ существующих конструкций

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВАННА С ПЕРЕЛИВОМ CV-W

Ванна предназначена для очистки деталей от загрязнений легче воды, например, машинного масла.



Ванна снабжена системой слива верхнего слоя моющей жидкости.

Таким образом, зеркало моющей жидкости всегда свободно от всплывающих загрязнений и при извлечении очищенных деталей из ванны, они не загрязняются всплывающими загрязнениями. Ванна снабжена системой подогрева, термостабилизации и очистки моющего раствора.

Напряжение питания.....220V,50Hz.

Размеры рабочей полости.....400x400x150мм.

Потребляемая мощность.....400W.

Очистка моющего раствора.....120 литров/час.

Достоинства:

- наличие системы очистки моющего раствора;
- наличие системы подогрева;
- поддержание необходимой температуры моющего раствора.

Недостатки:

- моющая ванна и блок генератора изготовлены отдельно;
- высокая потребляемая мощность за счёт системы подогрева;
- сложность конструкции.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВАННА CV-14.0

Ванна предназначена для очистки наружной и внутренней обойм, роликов и сепараторов вагонных подшипников перед их дефектоскопией.

Генератор выполнен в виде отдельного блока, размещаемого на стене.

Ванна снабжена системой подогрева и термостабилизации моющего раствора.



Напряжение питания.....220V,50Hz.

Потребляемая мощность.....600W.

Размеры рабочей полости.....450x450x170мм.

Мощность нагревателя.....300W.

Достоинства:

- наличие системы подогрева;
- поддержание необходимой температуры моющего раствора;
- больший объём по сравнению с CV-W.

Недостатки:

- генератор выполнен в виде отдельного блока;

- затраты электроэнергии на подогрев и поддержание температуры.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВАННА CV-40.0

Ванна предназначена для очистки масляных и топливных фильтров двигателей внутреннего сгорания. Генератор выполнен в виде отдельного блока. Ванна снабжена системой подогрева моющей жидкости и системой ее термостабилизации.



Напряжение питания.....220V,50Hz.

Потребляемая мощность.....1300W.

Мощность нагревателя.....400W.

Размеры генераторного блока..850x900x180мм.

Размеры ванны.....1500x400x1500мм.

Достоинства:

- наличие системы подогрева;
- поддержание необходимой температуры моющего раствора.

Недостатки:

- генератор выполнен в виде отдельного блока;
- большие габаритные размеры, как блока, так и ванны;
- большая потребляемая мощность;
- затраты электроэнергии.

Предлагаемая конструкция ультразвуковой ванны для очистки деталей.

Ванна предназначена для очистки мелких деталей, таких как детали двигателей внутреннего сгорания (клапана, коромысла, поршни, гильзы, шатуны, цепи ГРМ, шестерни ГРМ, масляный насос и другое), деталей

топливного насоса высокого давления (плунжерной пары, распределительного вала, рейки и другое), деталей карбюратора, подшипники и многое другое соответствующее габаритам моющей полости ванны.

Технические характеристики.

Напряжение питания.....220V,50Hz.

Потребляемая мощность.....400W.

Размеры рабочей полости.....400x200x200мм.

Габариты ванны.....468x466x468мм.

Достоинства:

- единое исполнение блока генератора и моющей полости;
- простота конструкции;
- меньшие затраты электроэнергии.

Недостатки:

- отсутствие системы подогрева;
- меньший объём рабочей полости;
- отсутствие системы очистки моющего раствора.

Таблица 3.2 - Технические характеристики оборудования для ультразвуковой очистки деталей

| | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| Параметры ванн | CV-W Dawe1191B AS - 700 | CV-14.0 Dawe1192E AS - 1000 | CV-40.0 Dawe2X11 AS - 1400 | Проектируемое оборудование |
| Напряжение питания | 220V 50Hz | 220V 50Hz | 220V 50Hz | 220V 50Hz |
| Потребляемая мощность генератора | 400 - 700W | 600 - 1200W | 1300 - 2000W | 400W |
| Размеры рабочей полости | 400x400x150 мм | 450x450x170 мм | 1400x380x1400мм | 400x200x200 мм |
| Габаритные размеры ванны | 450x450x200 мм | 500x500x200 мм | 1500x450x1500мм | 470x470x470 мм |
| Система подогрева | есть | есть | есть | отсутствует |
| Мощность нагревателя | 400 - 600W | 300 - 800W | 400 - 1500W | - |
| Исполнение генераторного блока | отдельно | отдельно | отдельно | совместно |
| Система очистки раствора | есть | отсутствует | отсутствует | отсутствует |
| Объём рабочей полости | 18- 24 л. | 34 - 50 л. | 60 - 150 л. | 16 л. |

Предлагая данную конструкцию, руководствовались такими принципами как простота конструкции, меньшие затраты в изготовлении и наименьшее потребление электроэнергии при эксплуатации.

Система подогрева главной своей целью необходима только лишь для поддержания температуры моющего раствора между циклами очистки деталей. Огромная энергия, высвобождаемая кавитацией, генерирует тепло необходимое для очистки.

Система очистки моющего раствора предназначена для удаления из моющего раствора взвешенных частиц и масляной плёнки всплывшей на поверхность, которая при вынимании деталей из моющего раствора осаждается на поверхности детали.

Поэтому в целях простоты конструкции, наименьших затрат электроэнергии я проектирую конструкцию ультразвуковой ванны для очистки деталей без системы подогрева и очистки моющего раствора.

3.4 Техническое задание

Наименование и область применения.

Разрабатываемое оборудование ультразвуковая ванна предназначена для ультразвуковой очистки различных деталей от масляной пленки, нагара, промывка карбюраторов, форсунок, очистка сетчатых топливных фильтров и многое другое. Оборудование может использоваться в условиях АТП применительно к деталям находящихся в разобранном состоянии. Установка может быть использована в промышленности для ультразвуковой очистки от жировых и механических загрязнений различных мелких деталей и узлов из сталей, сплавов и неметаллических материалов с использованием водных растворов щелочей с добавлением поверхностно-активных веществ.

Цель и назначение разработки.

Целью разработки является создание оборудования, на котором можно было бы осуществлять ультразвуковую очистку различных деталей

при малых трудозатратах.

Технические требования.

Оборудование для ультразвуковой очистки деталей должно быть просто в конструкции, иметь малую металлоемкость, несложным в эксплуатации.

1 Основные параметры и размеры

1.1 Электрическое питание установки должно осуществляться от сети переменного тока частотой $50 \pm 0,5$ Гц и напряжением 220 ± 22 В.

1.2 Рабочая частота ультразвуковых генераторов должна быть 44 ± 4 кГц.

1.3 Ток потребления установки должен быть не более 5,0 А.

1.4 Масса установки в комплекте должна быть не более 25 кг.

1.5 Габаритные размеры установки должны быть не более 470x470x470 мм и должны обеспечивать возможность для перемещения установки на тележке. Габаритные размеры кассет и контейнеров должны быть не более 300x165x170 мм.

1.6 Внешний вид установки, сборочных единиц и деталей из комплекта поставки должен соответствовать рабочим чертежам.

1.7 Установка должна обладать вибропрочностью при воздействии вибрационных нагрузок в диапазоне частот от 10 до 55 Гц с амплитудой $0,15 \pm 0,03$ мм.

1.8 Наружные поверхности установки и внутренние поверхности ультразвуковой ванны и кассет (контейнеров) должны быть устойчивы к моющим средствам.

Устройство ультразвуковой ванны.

1. Каркас.
2. Рабочая полость ванны.
3. Крышка рабочей полости ванны.
4. Ультразвуковые излучатели.
5. Блок генератора.

6. Панель управления.
7. Патрубок для слива моющего раствора.
8. Ножки.
9. Вентилятор для обдува ультразвуковых излучателей.

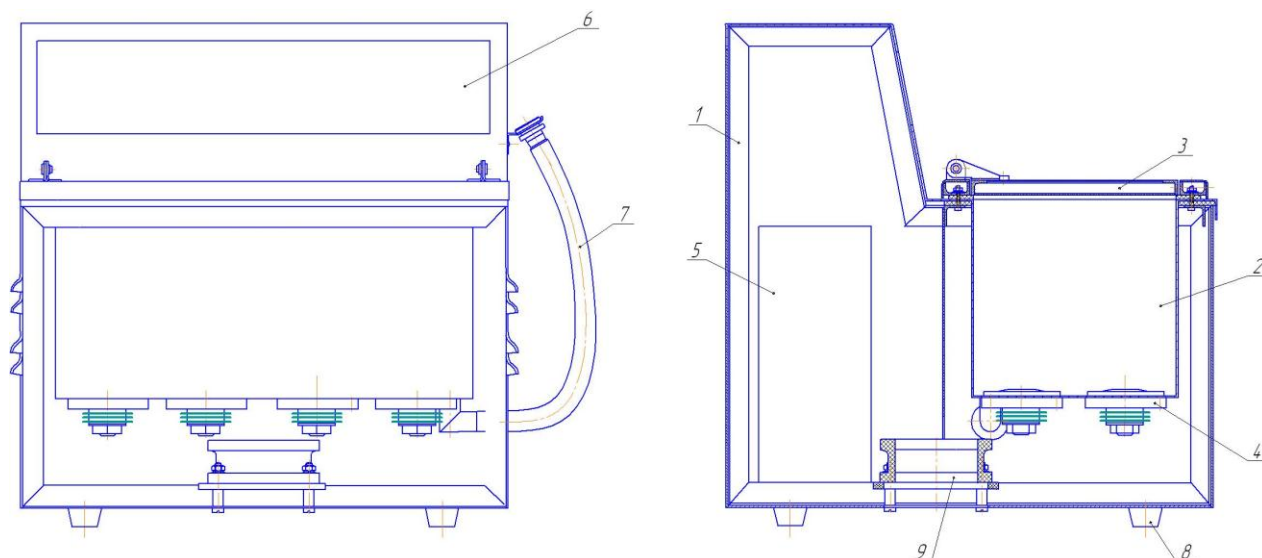


Рисунок 3.3 – Устройство ультразвуковой ванны.

Таблица 3.3 - Работа с ультразвуковой ванной

| <i>Наименование операции.</i> | <i>Место воздействия</i> | <i>Оборудования и приспособления</i> | <i>Технические требования</i> |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Загрузить деталь в контейнер | Соответствующий контейнер | Вручную Контейнер для деталей | Для очистки мелких деталей их необходимо поместить в контейнер с малыми ячейками (7×7мм). |
| 2. Установить контейнер в рабочую полость ванны | Рабочая полость ванны | Вручную | При размещении контейнера в ванне ручки должны быть обращены вверх. |
| 3. Залить моющий раствор | Рабочая полость ванны | Вручную Стеклянная тара Резиновые перчатки | Заливать так, чтобы раствор полностью покрыл очищаемые детали. Раствор – тринарийфосфат 20 г/л. |
| 4. Закрыть крышку рабочей полости | Крышка рабочей полости ванны | Вручную | Закрывать плавно до соприкосновения с корпусом рабочей полости и фиксации крышки замком. |
| 5. Включить электропитание | Панель управления | Вручную | Нажать кнопку "Сеть" Загорится сигнальная лампа |
| 6. Установить время цикла | Панель управления | Вручную | Ручку установки времени цикла установить в положение необходимого количества минут цикла |
| 7. Запустить установку | Панель управления | Вручную | Нажать кнопку "Пуск", загорится сигнальная лампа. После окончания цикла очистки сигнальная лампа гаснет. |
| 8. Вынуть контейнер с деталями из рабочей полости ванны | Рабочая полость ванны Контейнер | Вручную Резиновые перчатки Лоток | Вынимать контейнер за ручки, подставляя под него лоток для стекания моющего раствора с деталей. |
| 9. Произвести ополаскивание деталей | Ванна для ополаскивания деталей | Ванна для ополаскивания Резиновые перчатки | Ополаскивать проточной водой. Температура воды должна быть 30 – 40 °С |

Техническое обслуживание.

С целью обеспечения нормальной работы установки и сохранения работоспособности в течение всего периода эксплуатации необходимо своевременно производить техническое обслуживание. Техническое обслуживание должен производить квалифицированный специалист, ознакомленный с правилами техники безопасности при работе с электрическими установками.

Техническое обслуживание включает в себя:

- 1) ежедневный осмотр;
- 2) годовую профилактику.

При ежедневном осмотре эксплуатирующий исполнитель должен проверять:

- 1) отсутствие механических повреждений сетевого шнура;
- 2) отсутствие механических повреждений корпуса установки;
- 3) состояние лакокрасочных покрытий;
- 4) состояние органов управления приборного отсека.

При наличии механических повреждений сетевого шнура запрещается работа с установкой до устранения повреждений.

Годовая профилактика должна производиться квалифицированным специалистом на рабочем месте или в ремонтной мастерской.

Годовая профилактика включает:

- 1) проверку крепления деталей и узлов установки;
- 2) проверку состояния монтажа и паяк;
- 3) проверку состояния лакокрасочных покрытий;
- 4) удаление пыли, грязи, коррозии;
- 5) проверку отсутствия течи в моечном отсеке.

Пыль с внутренних поверхностей установки и печатных плат необходимо удалять с помощью кисти или продувания сухим воздухом.

Поврежденные места лакокрасочных покрытий необходимо закрашивать краской соответствующего цвета.

В случае обнаружения неисправности установка подлежит ремонту в мастерских.

Периодически осматривать вентилятор и при необходимости очищать от пыли сухой ветошью, а затем техническим спиртом.

Таблица 3.4 - Характерные неисправности и методы их устранения

| Характер неисправности | Возможная причина | Способ устранения |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|
| После нажатия кнопки MIN. и/или MAX не горят индикаторы СЕТЬ, MIN. и/или MAX | Не подается напряжение сети | Проверить напряжение сети |
| | Неисправен сетевой шнур | Проверить исправность сетевого шнура |
| | Неисправны вставки плавкие | Проверить исправность вставок плавких |
| | Неисправны светодиоды | Заменить неисправные светодиоды |
| | Неисправны кнопки СЕТЬ, MIN. и/или MAX | Проверить исправность кнопок и их крепление |
| Недостаточная эффективность очистки | Уход резонансной частоты | Обратится к мастеру |
| | Время очистки не соответствует нажатой кнопке | Обратится к мастеру |

3.5 Расчёт акустической мощности пьезокерамического излучателя и потребляемой мощности ультразвукового генератора

3.5.1 Расчет акустической мощности пьезокерамического излучателя

Акустическую мощность рассчитывают по формуле:

$$W_{ak} = I \times S, \quad (3.1)$$

где: W_{ak} – полная акустическая мощность излучателя, Вт;

I – интенсивность излучаемых колебаний, Вт/м²;

S – площадь излучения, м².

Площадь излучения вычисляют по формуле:

$$S = \frac{\pi D^2}{4}, \quad (3.2)$$

где: D - диаметр излучающей поверхности, равный 0,047 м;

отсюда следует:

$$S = \frac{3,14 \times 0,047^2}{4} = 0,00173 \text{ м}^2$$

Интенсивность излучения для многослойных излучателей (излучателей с двумя и более пьезокерамическими кольцами) вычисляют по формуле:

$$I = \frac{2\pi^2 d^{332} (\rho|c|)^2}{(\rho c)_{cp}} \times \frac{f^2 \sigma^2 U_{cp}^2 \eta_{a.m.}^2}{1 + \left[\frac{\pi f \sigma \rho S l}{\rho c^2 S} \right]^2} \times 10^{-3}, \quad (3.3)$$

где: d^{33} – толщинный пьезомодуль, который для данного типа пьезокерамики ЦБТС равен $7,6 \cdot 10^{-6}$ м.В⁻¹;

$(\rho|c|)$ – акустическое сопротивление материала излучателя 12Х18Н10Т равное $5,6 \cdot 10^6$ кг/м²с;

$(\rho c)_{cp}$ - акустическое сопротивление среды (моющий раствор), равное $1,45 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^2\text{с}$;

f - рабочая частота излучателя, равная 44 кГц;

σ - суммарная толщина пьезокерамических колец, равная $2 \times 0,005 = 0,01 \text{ м}$;

$U_{cp} = 0,707 \cdot U_m$ - действующее значение прикладываемого к пьезокерамическим пластинам переменного напряжения, равное 154,5В при $U_m = 220 \text{ В}$;

$\eta_{a.m.}$ - акустико-механический К.П.Д. излучателя, равный 0,8;

ρ - плотность материала пьезокерамики, равная $7,5 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$;

c - скорость звука в пьезокерамике, равная $3,8 \cdot 10^3 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$;

S - площадь излучающей поверхности пьезокерамики, равная $0,00093 \text{ м}^2$;

S_1 - площадь излучающей поверхности излучателя, равная $0,00173 \text{ м}^2$.

После подстановки числовых значений в формулу интенсивности получаем:

$$I = 24,609 \cdot 19143,167 = 471102,33 \text{ Вт/м}^2.$$

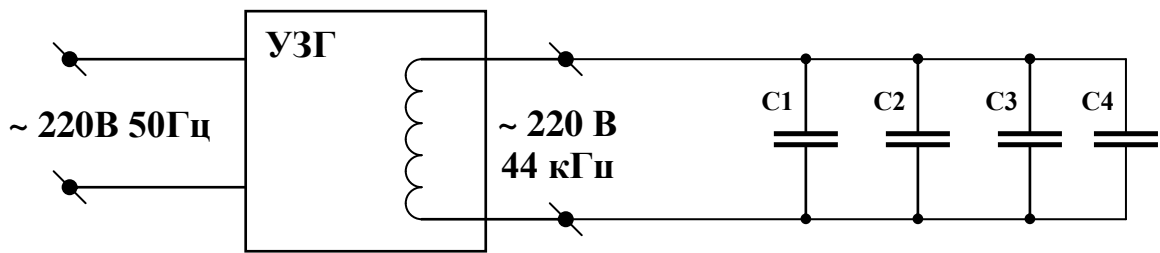
После подстановки числового значения интенсивности излучателя в формулу акустической мощности пьезокерамического излучателя получаем:

$$W_{ак} = 815 \text{ Вт}.$$

3.5.2 Расчет потребляемой мощности ультразвукового генератора.

Для расчета потребляемой мощности ультразвукового генератора необходимо представить пьезокерамический излучатель, являющийся электромеханической нагрузкой генератора, в виде эквивалентной

электрической схемы:



C_1, C_2 – собственная ёмкость пьезокерамических колец;

C_3, C_4 – дополнительные ёмкости между пьезокерамическими кольцами и отражающей и накладками излучателя.

Для определения суммарной электрической мощности излучателя произведено измерение ёмкости при помощи прибора. В результате измерения получено значение эквивалентной ёмкости $C_э = 29,9 \cdot 10^{-9}$ Ф.

Расчет выходной мощности производится по формуле:

$$P = \frac{U_m^2}{Z_э} \quad (3.4)$$

где: U_m – амплитудное значение прикладываемого к излучателю переменного напряжения (220 В);

$Z_э$ – эквивалентное электрическое сопротивление нагрузки (излучателя);

$$Z_э = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C_э} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 44000 \cdot 29,9 \cdot 10^{-9}} = 121,03 \text{ Ом.}$$

Таким образом, потребляемая мощность генератора составляет:

$$P = \frac{220^2}{121,03} = 399,9 \text{ Вт.}$$

4 Социальная ответственность

4.1 Характеристика и анализ потенциальных опасностей и вредностей при проектировании поста диагностики ТС и ДВС на СЦ «Автохаус НК»

Человеческая практика дает основания для утверждения о том, что любая деятельность потенциально опасна. Ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности. Любая опасность реализуется, принося ущерб, благодаря какой-то причине или нескольким причинам. Без причин нет реальных опасностей. Следовательно, предотвращение опасностей или защита от них базируется на знании причин. Между реализованными опасностями и причинами существует причинно-следственная связь; опасность есть следствие некоторой причины, которая, в свою очередь, является следствием другой причины и т. д.

Дипломный проект посвящен проектированию поста в производственном корпусе СЦ «Автохаус НК» по обслуживанию и диагностированию двигателей и топливных систем автомобилей марки BMW для автомобилей индивидуальных владельцев и юридических лиц. От того, как осуществляется организация работ, в основном, и зависит безопасное состояние жизнедеятельности не только на производстве, но и в быту.

При проектировании поста диагностики ДВС и ТС могут возникать следующие потенциальные опасности и вредности:

- не соответствующий действительности расчёт технико-экономических обоснований;
- несоответствие фактической необходимости наличия производственных площадей, оборудования, материалов;
- отсутствие или недостаточность коммуникаций, необходимых для обеспечения нормальных и безопасных условий труда;
- отсутствие или некачественное проведение инструктажа и обучения, руководства и надзора за работой;

- неудовлетворительный режим труда и отдыха;
- неправильная организация рабочего места;
- отсутствие, неисправность или несоответствие условиям работы спецодежды, индивидуальных средств защиты и др.;
- в рабочей зоне не обеспечены микроклимат, эстетика, гигиена труда и производственная санитария (неблагоприятная освещенность, повышенные вибрация, шум, запыленность, загазованность, электромагнитные воздействия), т.е. причины неудовлетворительного состояния производственной среды;
- не ведется мониторинг состояния атмосферного воздуха на токсические компоненты;

Потенциальные опасности и вредности могут возникать по конструкторским причинам:

- несоответствие требованиям безопасности конструкций технологического оборудования, транспортных и энергетических устройств;
- несовершенство конструкции технологической оснастки, ручного и переносного механизированного инструмента;
- отсутствие или несовершенство предохранительных и других средств безопасности;

По технологическим причинам могут возникать следующие опасности:

- неправильный выбор оборудования;
- отсутствие или недостаточная механизация тяжелых и опасных операций;
- неправильный выбор режимов обработки;
- несовершенство планировки и технологического оборудования;
- нарушение технологического процесса;
- нарушение правил эксплуатации подъемно-транспортных механизмов;

Причины неудовлетворительного технического обслуживания, влияющие на опасность травматизма:

- отсутствие технического ухода и ремонта оборудования и оснастки;
- неисправность ручного и переносного механизированного инструмента;

Психофизиологические причины (связанные с неблагоприятной особенностью личного фактора):

- несоответствие анатомо-физиологических и психологических особенностей организма человека условиям труда;
- неудовлетворительность работой, неприменение индивидуальных средств защиты;
- алкогольное опьянение;
- неудовлетворительный "психологический климат" в коллективе;
- непрофессионализм в трудовой деятельности;

Участок диагностики ДВС и ТС может оказывать вредное влияние на окружающую среду, т. к. образовавшиеся вредные химические вещества от выхлопных газов, в газообразном состоянии с помощью вытяжной вентиляции могут поступить в окружающую среду.

Помещения, в которых имеется оборудование, работающее под напряжением 380В, относится к помещениям с высокой степенью опасности поражения электрическим током.

На производственном участке нарушение техники безопасности и производственной санитарии может быть причиной травм.

Травмы могут произойти в результате механического воздействия (порезы, ожоги, переломы, ушибы), теплового, электрического и химического воздействия среды на человека. Так как работа зачастую производится в местах плохо освещенных общим освещением (подкапотном пространстве автомобилей), то на рабочем месте необходимо иметь местное освещение.

Поскольку производится диагностирование деталей ЦПГ с помощью устройства, при работающем двигателе то возможно повышение концентрации токсичных газов, поэтому на участке предусмотрена общеобменная вентиляция, а также местный отвод выхлопных газов.

Возможно возгорание ветоши, электропроводки и горюче-смазочных материалов в производственных помещениях.

Экономическими причинами потенциальной опасности могут быть:

- отсутствие расчета финансово-экономической потребности для осуществления нормальных и безопасных условий труда и качественного производства работ;
- задержка зарплаты.
-

4.2 Комплексные мероприятия фактической разработки и отражения БЖД в дипломном проекте

При проектировании поста диагностики были учтены все возможные потенциальные опасности и вредности процесса производства работ и времени отдыха.

В технологическом расчете получены: необходимое число производственных рабочих, постов, требуемые площади производственных помещений, подобрано необходимое технологическое оборудование.

В графической части дипломного проекта (на втором листе) представлен генеральный план ООО «Автохаус НК». По этому плану видно, что имеется все необходимое, чтобы создать нормальные и безопасные условия труда и отдыха как для работников предприятия, так и для клиентов. То есть на предприятии есть административный, производственный корпусы, стоянка автотранспорта, зеленая зона, дорожная сеть, водопроводный узел, теплотрасса, канализация, электросеть и др.

Генеральный план был спроектирован в соответствии с требованиями СНиП-11-89-80, СНиП-11-60-75, ВСН и ОНТП-01-91. А организация работ

поста диагностики ДВС и ТС на СТО «Автохаус НК» поспособствует оказанию необходимых услуг заказчику качественно и быстро, используя при этом необходимое технологическое оборудование.

На четвёртом графическом листе показан пост диагностики ДВС и ТС с подобранным оборудованием, при этом использованы недогруженные производственные площади. При проектировании участка применялась методика "Проектирование цехов и участков авторемонтных предприятий". На посту предполагается обеспечить гигиенические требования к микроклимату производственных помещений согласно Санитарным правилам и нормам СанПиН 2.2.4.548-96, загазованность и запыленность не превысит ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Вибрация не превысит ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ. Шумность не превысит ГОСТ 12.1.003-83. Освещенность предусматривается согласно СНиП 23-05-95. В 3-м разделе проекта разработан план организации работ на ООО «Автохаус НК», где предусмотрено все необходимое оборудование, условия труда, безопасность труда. Систему вентиляции предполагается выполнить согласно ГОСТ 12.4.021-75. Пожарная безопасность соответствует ГОСТ 12.1.004-85 ССБТ. Электробезопасность, защитное заземление, зануление будут соответствовать ГОСТ 12.1.030-80 ССБТ. Отопление, вентиляция и кондиционирование проектируются согласно СНиП 2.04.95-91. Для обеспечения безопасного и высокопроизводительного труда, создания наиболее благоприятной обстановки, уменьшения заболеваемости и травматизма, а также выполнения необходимого объема работ проведены следующие мероприятия:

- в помещении производственного корпуса, кроме производственных и вспомогательных помещений, предусмотрены санитарно-бытовые помещения (согласно СНиП 11-92-79);
- в комнате отдыха имеются закрытые шкафчики для хранения домашней и рабочей одежды;
- в помещениях корпуса имеются умывальники, оборудованные

смесителями горячей и холодной воды;

- предусмотрено место для курения;
- в помещении имеются щиты, оснащенные легкодоступными огнетушителями;
- запланированы расходы на специальную одежду и инструмент;
- хранение взрывоопасных веществ в отдельном изолированном помещении;
- заземление приборов электрооборудования.

Для обеспечения пожарной безопасности проведены следующие мероприятия:

- отведены и оборудованы специальные места для курения;
- использованные обтирочные материалы хранятся в специальных металлических ящиках с крышками, которые регулярно освобождаются;
- разработан план эвакуации персонала и помещен на видное место, проведен соответствующий инструктаж персонала.

В помещениях корпуса по пожарной опасности, относящихся к категории "В" и "Д", будут присутствовать воздушно-пенные огнетушители, ящики с песком. Склад планируется оборудовать автоматической пожарной сигнализацией.

Оборудование и приспособления расставлены с учетом требований ВСН и ОНТП-01-91. Все операции на участке будут выполняться согласно технологическим картам, в которых обозначены правильность и безопасность соответствующих операций.

В соответствии с основным законодательством Российской Федерации предусмотрены следующие мероприятия по защите водного бассейна от загрязнений:

- сооружения для очистки после мойки автомобилей и агрегатов с повторным использованием;

- отвод бытовых стоков в сеть с последующей очисткой.

ООО «Автохаус НК» находится в непосредственной близости с жилым массивом, поэтому выброс вредных веществ, образующихся в процессе работ, в атмосферу недопустим.

В выпускной квалификационной работе разработаны и предусмотрены все необходимые мероприятия, способствующие ограничению выброса вредностей до предельно допустимых норм.

Отработавшие газы двигателей после ремонта не будут превышать значений ГОСТ Р 52033-2003 «Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности».

На посту диагностики ДВС и ТС предполагается вытяжная вентиляция с трубопроводом, направленным наружу помещения, вверх на высоту согласно технологическим нормам, по ГОСТ 12.4.021-75.

В экономическом разделе дипломного проекта предусмотрены все необходимые затраты для создания нормальных и безопасных условий труда и отдыха на участке, исключая профессиональные заболевания и производственный травматизм и обеспечения нормального психологического климата в коллективе и взаимоотношениях с клиентами.

Таким образом, дипломный проект полностью соответствует всем требованиям БЖД и обеспечиваются нормальные и безопасные условия труда и отдыха как для рабочего коллектива, так и для клиентов.

4.3 Разработка приоритетного вопроса. Расчет вытяжной вентиляции

Современные условия жизни человека требуют эффективных искусственных средств оздоровления воздушной среды. Этой цели служит техника вентиляции.

К факторам, вредное действие которых устраняется при помощи

вентиляции, относятся: а) избыточное тепло (конвекционное, вызывающее повышение температуры воздуха) и лучистое; б) избыточные водяные пары - влага; в) газы и пары химических веществ общетоксического или раздражающего действия; г) токсическая и нетоксическая пыль; д) радиоактивные вещества.

4.3.1 Определение требуемого воздухообмена

Воздухообменом называется частичная или полная замена воздуха, содержащего вредности, чистым атмосферным воздухом. Для определения требуемого воздухообмена должны быть известны следующие исходные данные: количество выделяемых вредностей (тепла, влаги, газов и паров) в 1 ч; допустимое количество вредностей в 1 м³ воздуха помещения; количество вредностей, содержащихся в 1 м³ подаваемого в помещение воздуха. Воздухообмен определяется по формуле

$$L = \pm n \cdot V \quad (4.1)$$

где L - воздухообмен, м³/ч;

n - кратность воздухообмена;

V - кубатура помещения.

Знаком (+) обозначается воздухообмен по притоку, а знаком (-) - вытяжке. Кратность воздухообмена зависит от назначения помещения и работ, которые в нем проводятся. Для участка диагностики ДВС и ТС принимаю значение $n = \pm 3$ [24]. Площадь участка диагностики $S = 52,2$ м², а высота потолка $h = 5$ м. Объем

помещения $V = S \cdot h = 52,2 \cdot 5 = 261$ м³.

$$L = \pm 3 \cdot 270 = 783 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

4.3.2 Подбор вентилятора

Подбор вентилятора производится по аэродинамической характеристике по величине полного давления и количеству воздуха,

перемещаемого по сети воздуховодов за единицу времени.

Аэродинамические характеристики представляют собой графическую зависимость давления p в кгс/м², производительности L в м³/ч, числа оборотов рабочего колеса вентилятора n в 1 мин и окружной скорости ω в м/сек.

Располагаемое расчетное давление для сети воздуховодов определяем по формуле:

$$P_{\text{мех}} = \Sigma (R \cdot l + Z) + P_{\text{дин}}, \quad (4.2)$$

где $P_{\text{мех}}$ - давление, создаваемое вентилятором, кгс/м²;

$\Sigma (R \cdot l + Z)$ - потери давления на трение и в местных сопротивлениях в наиболее протяженной ветви воздуховодов, кгс/м²

R - потери давления на трение, кгс/м²;

l - длина воздуховодов, м;

$R \cdot l$ - потери давления на трение в расчетной ветви, кгс/м²;

Z - потеря давления на местные сопротивления, кгс/м²;

$P_{\text{дин}}$ - потери давления на создание скорости движения воздуха, кгс/м².

Естественное давление в системах механической вентиляции не учитываются.

Скорость воздуха в воздуховодах системы механической вентиляции принимают в следующих пределах: для промышленных вентиляционных установок - до 12 м/сек; для общественных зданий - 8 м/сек; для пневматического транспорта - 14 м/сек и более.

Для дальнейшего расчета принимаем скорость воздуха в воздуховодах системы вентиляции 8 м/сек.

Величину динамического давления $P_{\text{дин}}$ определяют по формуле

$$P_{\text{дин}} = (v^2/2g) \cdot \gamma \quad (4.3)$$

где v - скорость воздуха, м/сек;

γ - плотность воздуха, $\gamma = 1,2$ кг/м³.

$$P_{\text{дин}} = (8^2/2 \cdot 9,81) \cdot 1,2 = 3,92 \text{ кгс/м}^2$$

Длину воздуховодов принимаем $l = 9$ м, а потери давления на трение

$r=0,394$ кгс/м² из приложения 18 [21]. Также принимаем диаметр воздуховода $d = 200$ мм.

Произведение $R \cdot l = 0,394 \cdot 9 = 3,546$ кгс/м.

Потери давления на местные сопротивления определяются по формуле:

$$Z = \Sigma \xi \cdot R_{\text{дин}}, \quad (4.4)$$

где $\Sigma \xi$ – сумма коэффициентов местных сопротивлений, $\Sigma \xi=0,42$;

$$Z = 0,42 \cdot 3,92 = 1,65 \text{ кгс/м}^2$$

$$R_{\text{дин}} = 3,546 + 1,65 + 3,92 = 9,12 \text{ кгс/м}^2.$$

По номограмме вентиляторов ЦАГИ серии Ц4-70 № 6 выбираем вентилятор. Окружная скорость $\omega = 16,8$ м/сек, частота вращения $n = 800$ об/мин, коэффициент полезного действия $\eta = 0,6$.

$$d = 60\omega/\pi n,$$

$$d = 60 \cdot 16,8/3,14 \cdot 800 = 0,4 \text{ м.}$$

Полное давление по номограмме [21] принимаем 17 кгс/м². Мощность электродвигателя в кВт определяем по формуле:

$$N = \frac{L \cdot P}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_v \cdot \eta_{пр}}, \quad (4.5)$$

где 102 - коэффициент перевода кг · м/сек в кВт;

η_v - к.п.д. вентилятора;

$\eta_{пр}$ - к.п.д. передачи (вентилятор находится на валу электродвигателя 1),

P - давление, создаваемое вентилятором, кгс/м²;

L - производительность вентилятора, м³.

$$N = \frac{783 \cdot 17}{3600 \cdot 102 \cdot 0,6 \cdot 1} = 0,63 \text{ кВт}$$

Установочную мощность электродвигателя определяем по формуле:

$$N_{\text{уст}} = \alpha \cdot N, \quad (4.6)$$

где α – коэффициент запаса мощности.

Коэффициент запаса α для электродвигателей мощностью от 0,5 до 1,0 кВт принимается 1,3.

$$N = 1,3 \cdot 0,63 = 0,82 \text{ кВт}$$

Выбираем электродвигатель типа АО2 – 22 – 6, с мощностью $N = 1,1$ кВт.

Определяем диаметр воздуховодов по формуле:

$$d = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{L}{3600 \cdot v}}, \quad (4.7)$$

где v – скорость воздуха в воздуховодах.

$$d = 1,13 \cdot \sqrt{\frac{783}{3600 \cdot 8}} = 0,19 \text{ м}$$

4.3.3 Расчет системы отвода выхлопных газов

На проектируемом участке диагностики будут производятся работы по диагностированию двигателей и топливных систем.. Большинство работ производится на работающем двигателе. При этом выделяются выхлопные газы, содержащие вредные газы и пары. Поэтому предлагаю оснастить рабочий пост местным вентиляционным отсосом. Данная система состоит из: гибкого шланга, который одевается на выхлопную трубу автомобиля, длина шланга 5 м; железной трубы, к которой с одной стороны крепится резиновый шланг, а с другой стороны вытяжная труба и сама вытяжная труба, которая установлена на наружной поверхности стены. Высота трубы составляет 1,5м. Я принимаю диаметр воздуховода $d = 150$ мм. Данное значение соответствует СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция, кондиционирование».

5. Финансовый менеджмент, ресурсосбережение и ресурсоэффективность

В данном разделе дипломного проекта произведен расчет производственной программы СТО до и после совершенствования работ на участке диагностики. Окупаемость капитальных вложений получена за счет повышения качества ремонта и снижения трудоемкости работ.

5.1 Расчет доходов от деятельности СТО

$$D = \sum_i^n C_i \cdot N_i \quad (5.1)$$

где C_i – цена вида услуг СТО, руб.;

N_i – количество услуг данного вида.

Доход по данным СТО составляет 43771250 руб.

5.2 Планирование себестоимости реализации услуг для СТО

Таблица 5.1 – Исходные данные для расчета себестоимости реализации услуг ООО «Автохаус НК»

| Показатели | Значения | |
|----------------------------------------------|----------|------------------|
| | СТО | Активная приемка |
| Расход силовой энергии, кВт-ч | 4500 | 4200 |
| Цена электроэнергии, руб./ кВт-ч | 2,6 | 2,6 |
| Количество ремонтных рабочих, чел. | 24 | 1 |
| Норма расхода энергии, Вт/(м ² ч) | 20 | 20 |
| Продолжительность работы эл.освещения, ч. | 2100 | 2100 |
| Площадь пола, м ² | 835,6 | 52,2 |

Продолжение табл. 5.1

| | | |
|---------------------------------------------|---------|--------|
| Цена бытовой воды, руб/м ³ | 30 | 30 |
| Норматив расхода бытовой воды, л | 40 | 40 |
| Цена технической воды, руб/м ³ | 30 | 30 |
| Количество дней работы предприятия, дн. | 305 | 305 |
| Норматив расхода тепла, Гкал/м ³ | 0,10 | 0,10 |
| Объем помещения, м ³ | 4178 | 261 |
| Норматив расхода тепла, Гкал/м ³ | 0,10 | 0,10 |
| Цена тепла, руб/Гкал | 790 | 790 |
| Трудоемкость работ, чел·ч | 46075 | 2211,6 |
| Поясной коэффициент | 1,15 | 1,15 |
| Балансовая стоимость оборудования, руб. | 3680000 | 460000 |

Правительство разработало и ввело в действие «Положение о составе затрат по производству и реализации продукции (работ, услуг), включаемых в себестоимость продукции (работ, услуг), и о порядке формирования финансовых результатов, учитываемых при налогообложении прибыли». Состав расходов, включаемых в себестоимость, определяется налоговым кодексом, который устанавливает:

-все расходы, связанные с производством и реализацией продукции (работ, услуг) включаются в себестоимость, если иное не установлено Налоговым кодексом;

-предприятиям (организациям) надо доказать обоснованность затрат, т.е. подтверждать, что понесенные расходы были экономически оправданы (есть связь расходов с доходами).

1. Затраты на содержание предприятия: электроэнергию, освещение, отопление и воду.

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{cэ} = P_{cэ} \cdot Ц_{э}, \quad (5.2)$$

где $P_{cэ}$ - расход силовой энергии, кВт-ч; рекомендуется принимать

3000÷5000 кВт-ч на одного ремонтного рабочего в год;

$Ц_{э}$ - цена электроэнергии, руб./кВт.

$$C_{cэ} = 24 \cdot 2,6 \cdot 4500 = 280800 \text{ руб}$$

Затраты на осветительную энергию

$$C_{оэ} = \frac{H_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_{э}}{1000}, \quad (5.3)$$

где $H_{оэ}$ - норма расхода электроэнергии, Вт/(м²ч), принимается 15-20Вт на 1м² площади пола;

Q - продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч;

S - площадь пола зданий основного производства, м².

$$C_{оэ} = (20 \cdot 2100 \cdot 835 \cdot 6 \cdot 2,60) / 1000 = 91247 \text{ руб}$$

Затраты на воду определяют для бытовых и технологических нужд:

Затраты на воду для технических целей

$$C_{тв} = H_{тв} \cdot N_{пр} \cdot Ц_{тв}, \quad (5.4)$$

где $H_{тв}$ - норма расхода воды на одно техническое обслуживание, м³;

$N_{пр}$ - количество обслуживаний;

$Ц_{тв}$ - цена воды для технических нужд, руб./м³.

$$C_{тв} = 0,15 \cdot 30 \cdot 5000 = 22500 \text{ руб}$$

Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{бв} = \frac{H_{бв} \cdot N \cdot Ц_{бв} \cdot D_p}{1000}, \quad (5.5)$$

где $H_{бв}$ - норматив расхода бытовой воды, л; принимается 40 л за смену на одного работающего при наличии душа, при отсутствии - 25л на одного работающего;

N - количество работников, чел.;

$\Pi_{бв}$ - цена воды для бытовых нужд, руб./м³;

D_p - количество дней работы предприятия за год.

$$C_{бв} = (40 \cdot 24 \cdot 30 \cdot 305) / 1000 = 8784 \text{ руб}$$

Затраты на отопление

$$C_{от} = q_{норм} \cdot V \cdot \Pi_{от}, \quad (5.6)$$

где $q_{норм}$ - норматив расхода тепла, Гкал/м³ год;

V – объем отапливаемого помещения, м³

$\Pi_{от}$ - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал.

$$C_{от} = 0,10 \cdot 4178 \cdot 790 = 330062 \text{ руб}$$

2. Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$\Phi OT_{рем.раб} = 3\Pi_{тар}^{рем.раб} + 3\Pi_{д-н}^{рем.раб} + \Pi^{рем.раб}, \quad (5.7)$$

где $3\Pi_{тар}^{рем.раб}$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$3\Pi_{д-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб;

$\Pi^{рем.раб}$ - премия, руб.

$$\Phi OT_{рем.раб} = 2649312 + 52986 + 1080919 = 3783217 \text{ руб}$$

$$3\Pi_{тар}^{рем.раб} = C_{ч} \cdot T_{общ} \cdot K_n \quad (5.8)$$

где $C_{ч}$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$T_{общ}$ – общая трудоемкость по выполнению технических воздействий, чел.ч

$$ЗП_{тар}^{рем.раб} = 50 \cdot 46075 \cdot 1,15 = 2649312 \text{ руб}$$

$$ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot ЗП_{тар}^{рем.раб} \quad (5.9)$$

где $ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}$ - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 24%)

$$ЗП_{\partial-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 2649312 = 52986 \text{ руб}$$

$$П^{рем.раб} = 0,4 \cdot (ЗП_{тар}^{рем.раб} + ЗП_{\partial-н}^{рем.раб}) \quad (5.10)$$

$$П^{рем.раб} = 0,4(2649312 + 52986) = 1080919 \text{ руб}$$

Отчисления на социальные нужды:

С 1 января 2011 года отчисления на социальные нужды составляют 34% (Пенсионный фонд Российской Федерации - 26%; Фонд социального страхования Российской Федерации - 2,9%; Федеральный фонд обязательного медицинского страхования - 2,1%; Территориальные фонды обязательного медицинского страхования - 3%).

$$ПС = 0,34 \Phi O T_{общ} . \quad (5.11)$$

$$ПС = 0,34 \cdot 3783217 = 1286293 \text{ руб}$$

3. Амортизация оборудования, руб.

$$A_{об} = 0,12 \cdot C_{об} , \quad (5.12)$$

где $C_{об}$ – балансовая стоимость оборудования, руб.

$$A_{об} = 0,12 \cdot 3680000 = 441600 \text{ руб}$$

4. Расчет затрат на материалы и инструмент

Затраты на материалы и инструмент для организации работ $З_м$ целесообразно планировать в размере 10-20 % от размера годового объема работ по техническому обслуживанию и ремонту.

$$З_м = 0,2 \cdot 43771250 = 8754250 \text{ руб}$$

5. Расчет накладных расходов

Накладные расходы (НР) могут включать в себя расходы, связанные с содержанием служебного транспорта, командировочные расходы, расходы на канцелярские принадлежности, информационную рекламу, оплату телефонных разговоров, затраты на обязательное страхование имущества. Их величину целесообразно планировать в размере 12 – 15 % от величины общих затрат с 1 по 4 пункт включительно.

$$НР = 1799850 \text{ руб}$$

Таким образом, появилась возможность определения затрат для реализации услуг по техническому обслуживанию и ремонту.

Затраты на услугу – один из важнейших показателей, характеризующих эффективность производства. Она представляет собой выраженную в денежной форме величину расходов предприятия, возмещение которых в данный период необходимо ему для осуществления простого воспроизводства (табл. 5.2).

Таблица 5.2 – Текущие затраты ООО «Автохаус НК»

| Статья затрат | Сумма затрат, руб |
|------------------------------------|-------------------|
| 1. Электроэнергия, отопление, вода | 733393 |
| 2. Фонд зарплаты с отчислениями | 5069510 |
| 3. Амортизация оборудования | 441600 |
| 4. Материалы и инструмент | 8754250 |
| 5. Накладные расходы | 1799850 |
| Итого | 16798603 |

5.3 Определение величины налоговых выплат и прибыли

Согласно налоговому кодексу РФ налогообложению в виде единого налога на вмененный доход для отдельных видов деятельности (далее – единый налог) подлежит техническое обслуживание и ремонт, мойка автотранспортных средств.

Единый налог на вмененный доход исчисляется налогоплательщиками по ставке 15 % вмененного дохода по следующей формуле:

$$ЕН = ВД \frac{15}{100}, \quad (5.13)$$

где $ВД$ – вмененный доход за налоговый период;

15/100 – налоговая ставка.

$$ВД = (БД \cdot N1 \cdot 12 \cdot K1 \cdot K2 \cdot K3), \quad (5.14)$$

где $ВД$ – величина вмененного дохода;

$БД$ – значение базовой доходности в месяц по определенному виду предпринимательской деятельности;

$N1$, - количество рабочих;

$K1$, $K2$, $K3$ – корректирующие коэффициенты базовой доходности: $K1=1$, $K2=1$, $K3=1.372$

$$ВД = 12000 \cdot 24 \cdot 12 \cdot 1 \cdot 1,372 \cdot 1 = 4741632 \text{ руб}$$

$$ЕН = 4741632 \cdot 0,15 = 711244 \text{ руб}$$

$$П_{\text{чист}} = Д - З - ЕН \quad (5.15)$$

$$П_{\text{чист}} = 43771250 - 16798603 - 711244 = 26261403 \text{ руб.}$$

5.4 Оценка технико-экономических показателей участка активной приемки

5.4.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение,

монтаж нового оборудования и транспортировку.

Сумма капитальных вложений, руб

$$KB = C_{об} + C_{монт} + C_{тран}, \quad (5.16)$$

где $C_{об}$ – себестоимость приобретенного оборудования, руб

$C_{монт}$ – затраты на монтаж оборудования, руб

$C_{тран}$ – затраты на транспортировку, руб

Тип и количество приобретаемого оборудования определяется в технологической части проекта. Его стоимость определена в расчете на приобретение по ценам сложившимся на 2010 год. Капитальные вложения составят 1548000 рублей.

5.4.2 Расчет затрат участка активной приемки

1. Затраты на содержание: электроэнергию, освещение, отопление и воду.

Затраты на силовую электроэнергию

до реконструкции $C_{сэ}=4000 \cdot 1 \cdot 2,60 = 10400$ руб

после реконструкции $C_{сэ}=4200 \cdot 1 \cdot 2,60 = 10920$ руб

Затраты на осветительную энергию

до реконструкции $C_{ос}=(20 \cdot 2100 \cdot 52.2 \cdot 2,60)/1000 = 5700$ руб

после реконструкции $C_{ос}=(20 \cdot 2100 \cdot 52.2 \cdot 2,60)/1000 = 5700$ руб

Затраты на воду для бытовых нужд

до реконструкции $C_{бв}=40 \cdot 1 \cdot 30 \cdot 305/1000 = 366$ руб

после реконструкции $C_{бв}=40 \cdot 1 \cdot 30 \cdot 305/1000 = 366$ руб

Затраты на отопление

до реконструкции $C_{om}=0,10 \cdot 261 \cdot 790 = 20619$ руб

после реконструкции $C_{om}=0,10 \cdot 261 \cdot 790 = 20619$ руб

2. Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих
до реконструкции

$\Phi OT_{рем.раб} = 86250 + 1725 + 35190 = 123265$ руб

после реконструкции $\Phi OT_{рем.раб} = 181543$ руб

до реконструкции $ЗП_{тар}^{рем.раб} = 50 \cdot 1500 \cdot 1,15 = 86250$ руб

после реконструкции $ЗП_{тар}^{рем.раб} = 127132$ руб

до реконструкции $ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 0,02 \cdot 86250 = 1725$ руб

после реконструкции $ЗП_{д-н}^{рем.раб} = 2542$ руб

до реконструкции $П^{рем.раб} = 0,4(86250 + 1725) = 35190$ руб

после реконструкции $П^{рем.раб} = 51869$ руб

Отчисления из на социальные нужды:

до реконструкции $ПС = 0,13 \cdot 197064 = 25618$ руб

после реконструкции $ПС = 19700$ руб

3. Амортизация оборудования, руб.

до реконструкции $A_{об} = 0,12 \cdot 125000 = 15000$ руб

после реконструкции $A_{об} = 0,12 \cdot 460000 = 55200$ руб

4. Расчет затрат на материалы и инструмент

до реконструкции $Z_m = 0,2 \cdot 2100450 = 420090$ руб

после реконструкции $Z_m = 0,2 \cdot 2100450 = 420090$ руб

5. Накладные расходы

до реконструкции $HP = 694857 \cdot 0,12 = 83382$ руб

после реконструкции $HP = 6841138 \cdot 0,12 = 82096$ руб

Результаты расчета сводятся в таблицу.

Таблица 5.3 – Текущие затраты участка активной приемки

| Статья затрат | Сумма затрат, руб | |
|------------------------------------|---------------------|------------------------|
| | до реконструкции | после реконструкции |
| 1. Электроэнергия, отопление, вода | 37085 | 37605 |
| 2. Фонд зарплаты с отчислениями | 139176 | 205143 |
| 3. Амортизация оборудования | 15000 | 55200 |
| 4. Материалы и инструмент | 420090 | 420090 |
| 5. Накладные расходы | 71440 | 86397 |
| Итого | 682791 | 829972 |

5.4.3. Расчет точки безубыточности участка активной приемки

Предлагаемые разработки направлены на получение дополнительной прибыли. Совершенно правомерно пытаться максимизировать разницу между прибылью и затратами. Поэтому для любого проекта основным источником увеличения прибыли становится снижение затрат. Отсюда следует, что главная цель рыночного анализа затрат – выявить оптимальное

соотношение между издержками и доходами, что является важнейшим условием выживания и благополучия предприятия.

В этом случае категорию издержек уже нельзя рассматривать как некий монолит, отдельные структурные элементы которого подчиняются тем же законам, что и целое. Практически становится необходимым выделение из валовых (совокупных) издержек постоянных и переменных издержек.

Постоянные издержки (FC – от англ. Fixed Costs) не зависят от объема реализации услуг в короткие промежутки времени и могут контролироваться в долговременном периоде. По своей экономической природе постоянные издержки являются затратами на создание условий для конкретной деятельности и включают расходы по содержанию зданий, помещений, арендную плату, оплату труда административного аппарата, отчисления на обязательное страхование имущества, амортизационные отчисления.

Переменные издержки (VC – от англ. Variable Costs) меняются вместе с объемом реализации услуг и обычно определяются этим объемом. Их экономическая природа – затраты на реализацию услуг по техническому обслуживанию и ремонту. К ним относятся затраты на сырье, материалы, топливо, газ и силовую электроэнергию, расходы на оплату труда.

В ходе исследования соотношения доходов и затрат надо учитывать, что своим предложением предприятие может управлять, а спросом управлять возможно только повышая качество услуг по техническому обслуживанию и ремонту.

В процессе такого анализа определяется точка безубыточности, соответствующая объему реализации услуг при заданном (или анализируемом) уровне цен, при котором доход равен издержкам производства. Точка безубыточности определяется как отношение постоянных издержек производства FC к разнице между ценой P и удельными переменными издержками VC , т.е.

$$X = FC / P - VC, \quad (5.17)$$

где X – безубыточный объем реализации услуги;

P – цена за услугу, руб.;

FC – постоянные затраты, руб.;

VC – переменные затраты в расчете на одну услугу, руб.

$$FC = 20619 + 5700 + 185760 + 86397 + 366 = 298842 \text{ руб}$$

$$VC = 10920 + 205143 + 315067 = 531130 \text{ руб}$$

$$X = 298842 / (950 - 240) = 420 \text{ чел.ч.}$$

Точка безубыточности – это точка, в которой пересекаются прямая, соответствующая объему выручки, и прямая, соответствующая общим затратам. Заштрихованная справа часть на рисунке отражает имеющийся потенциал прибыли от результатов деятельности.

В точке пересечения линии доход от реализации и общей величины затрат величина прибыли равна нулю, но убытков не будет (рис.5.1).

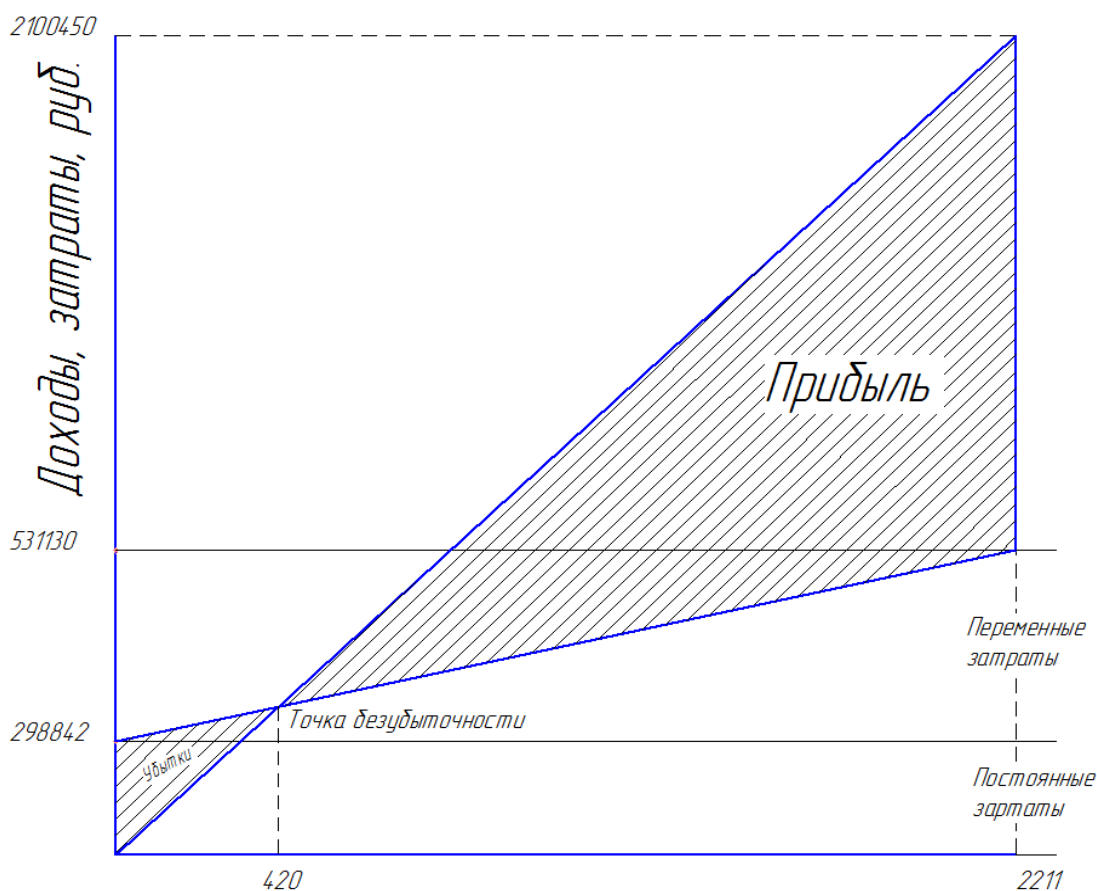


Рис.5.1 – Графическое определение точки безубыточности
для участка активной приемки

На местоположение точки безубыточности большое влияние оказывают такие факторы, как изменения цен на услугу, динамика постоянных и переменных затрат. При повышении цены на услугу минимальный объем производства, соответствующий точке безубыточности, уменьшается, а при снижении цены – возрастает.

При увеличении постоянных издержек минимальный объем реализуемых услуг, соответствующий точке безубыточности, повышается. Таким образом, с помощью графика безубыточности возможно определение оптимальной величины затрат и дохода.

5.5 Оценка влияния проектных решений на экономический результат станции технического обслуживания

Оценка влияния на общие затраты СЦ

Для оценки влияния разработанных в дипломном проекте мероприятий на общие затраты предприятия необходимо распределить затраты полученные при расчете по проектируемому участку по статьям таблицы 1 в целом по предприятию, результаты расчета представить в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Текущие затраты СЦ «Автохаус НК»

| Статья затрат | Сумма затрат | | Откл-я |
|------------------------------------|----------------|-------------------|---------|
| | до мероприятий | после мероприятия | |
| 1. Электроэнергия, отопление, вода | 733393 | 733913 | 520 |
| 2. Фонд зарплаты с отчислениями | 5069510 | 5135477 | 65967 |
| 3. Амортизация оборудования | 441600 | 612360 | 170760 |
| 4. Материалы и инструмент | 8754250 | 8649227 | -105023 |
| 5. Накладные расходы | 1799850 | 1814825 | 14975 |
| Итого | 16798603 | 16945784 | 147181 |

5.5.1. Расчет точки безубыточности СЦ «Автохаус НК»

$$FC = 733913 + 612360 + 1814825 = 3161098 \text{ руб}$$

$$VC = 5135477 + 8649227 = 13784704 \text{ руб}$$

$$X = 3161098 / 1200 - (13784704 / 43964) = 3563 \text{ чел.ч}$$

Точка безубыточности – это точка, в которой пересекаются прямая, соответствующая объему выручки, и прямая, соответствующая общим затратам. Заштрихованная справа часть на рисунке отражает имеющийся потенциал прибыли от результатов деятельности.

В точке пересечения линии доход от реализации и общей величины затрат величина прибыли равна нулю, но убытков не будет (рис.5.2).

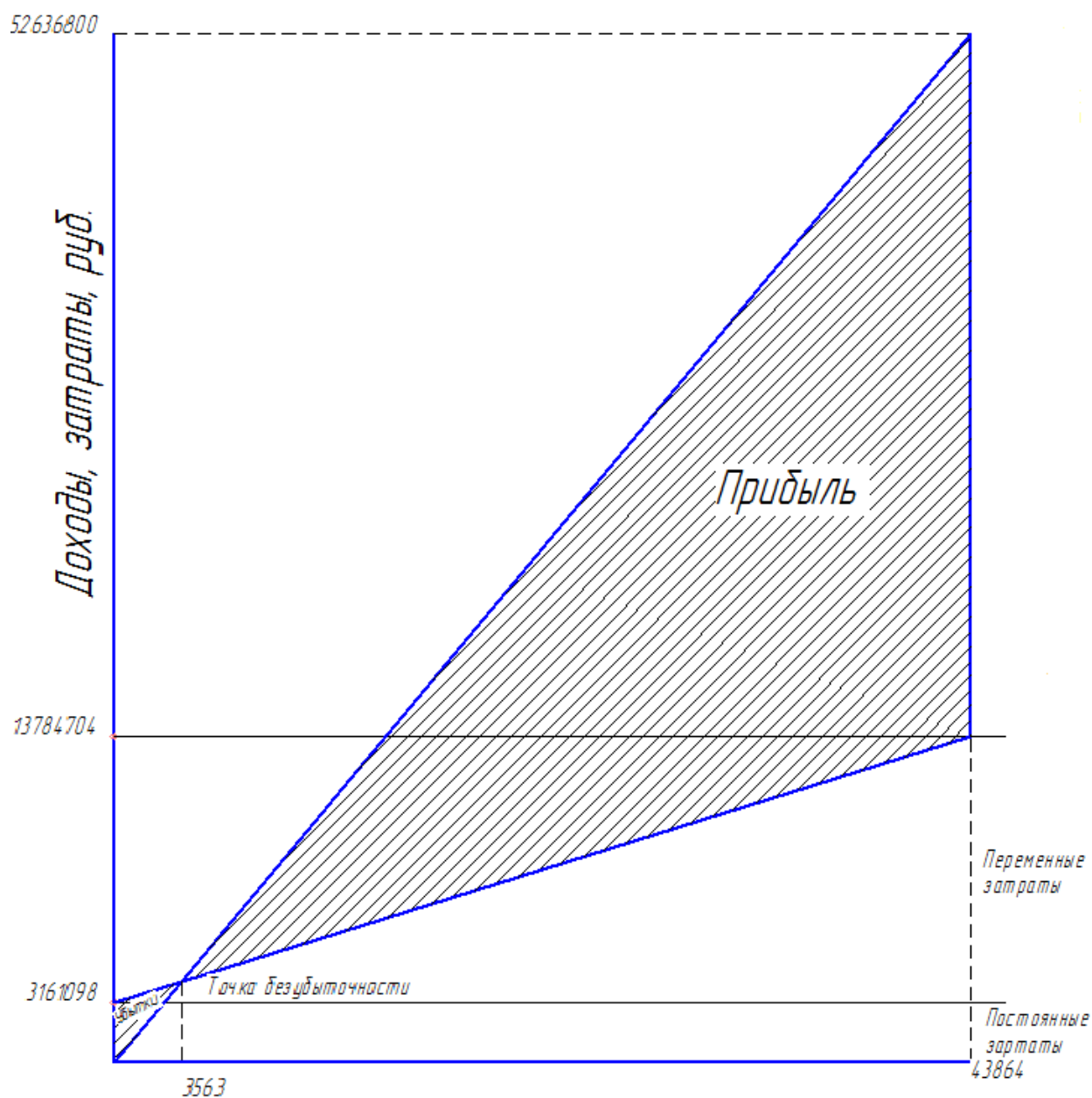


Рис.5.2 – Графическое определение точки безубыточности
для СЦ «Автохаус НК»

Результаты расчета точки безубыточности указывают на достаточный запас финансовой прочности станции технического обслуживания

Оценка влияния на прибыль СЦ

$$П_{\text{после}} = Д_{\text{после}} - З_{\text{после}} - ЕН \quad (5.18)$$

$$\Pi_{\text{чист}} = 44478096 - 16945784 - 711244 = 26821068 \text{ руб.}$$

$$\Delta\Pi = \Pi_{\text{после}} - \Pi_{\text{до мероп}} \quad (5.19)$$

$$\Delta\Pi = 26821068 - 26291038 = 530030 \text{ руб.}$$

6.6.3 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{\text{ок}} = \frac{KB}{\Delta\Pi} \quad (5.20)$$

$$T_{\text{ок}} = 460000 / 530030 = 3 \text{ год.}$$

Вышеприведенные расчеты показали, что разработанные в дипломном проекте мероприятия принесут СЦ «Автохаус НК» дополнительную прибыль и окупят себя менее, чем за 3 года.

Заключение

Выпускная квалификационная работа посвящена совершенствованию технологии работ по диагностике автомобилей в ООО «Автохаус НК» г. Новокузнецка.

В разделе Объекты и методы исследования был произведен анализ производственной программы ООО «Автохаус НК»: произведен анализ продаваемых автомобилей, прогноз годового количества гарантийно и условно обслуживаемых автомобилей на СТО, определены цели и задачи выпускной квалификационной работы.

В разделе Расчеты и аналитика, проведен технологический расчет для выявления годовой трудоемкости, числа рабочих, количества постов, площади и состава помещений, подобрано необходимое технологическое оборудование, разработана организация диагностических работ на СТО «Автохаус НК», более подробно отображены работы проводимые на участках диагностики.

В разделе Результаты проведенного исследования рассчитан и спроектирован стенд для ультразвуковой мойки деталей.

В разделе Социальная ответственность проведен анализ причин возникновения опасностей при проведении работ на посту диагностики. Разработан комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на снижение негативного влияния данных опасностей на рабочий персонал СТО «Автохаус НК». Наиболее актуальным вопросом БЖД признана организация вытяжной вентиляции.

В разделе Финансовый менеджмент произведен расчет производственной программы СТО до и после совершенствования работ на участке диагностики. Определены затраты на функционирование СТО, рассчитаны основные экономические показатели и приведен расчет срока окупаемости всего СТО и поста активной приемки отдельно.

Список используемых источников

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т.1.- 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1982. 736с.
2. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т.2.- 6-е., изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1982. 584с.
3. Афанасьев Л.Л. Гаражи и станции технического обслуживания. – М.: Транспорт, 1969. 192 с. Колясинский Б.С.
4. Долин П.А. Справочник по технике безопасности — М.: Энергоатомиздат, 1985.— 824с.
5. Домке Э. Р. Курсовое и дипломное проектирование: методика и общие требования: Учебное пособие. - Пенза: ПГУАС, 2003.- 227с. Артемов И. И., Балакшин А. Б., Грабовский А. А., Пшеничный О. Ф., Шаронов Г. И.
6. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: Учеб. пособие для студ. техн. спец вузов. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. 496с. Леликов О.П.
7. Крамаренко Г. В. Техническое обслуживание автомобилей – М.: Транспорт, 1983. – 368 с. Барашков И.В.
8. Кузнецов Е. С Техническая эксплуатация автомобилей.. – М.: Транспорт, 1991. – 413 с. Воронов В. П., Болдин А. П. и др.
9. Литвинов А.С. Автомобиль: Теория эксплуатационных свойств; Учебник для вузов. – М.: Машиностроение, 1989 г. – 240 с. Фаробин Я.Е.
10. Напольский Г.М. Обоснование спроса на услуги автосервиса и технический расчет станций технического обслуживания легковых автомобилей. Уч. Пособие. МАДИ (ТУ)- М. 2000- 82 с. Зенченко В.А.
11. Напольский Г. М. Техническое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: Учебник для

- вузов. – 2-е изд. переработанное и дополненное. М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
12. Основы безопасности жизнедеятельности I-XI классы. Программы для общеобразовательных учреждений.— М.: Просвещение, 1994.— 110с.
 13. Основы безопасности жизнедеятельности. Справочник школьника /В.П. Ситников.— М.: Филол. об-во "Слово", 1997.— 448с.
 14. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП-01-91 Росавтотранс. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
 15. Российская автотранспортная энциклопедия: Техническая эксплуатация, обслуживание и ремонт автотранспортных средств. Том 3—М.: РООИП, 2000-456с.
 16. Типовые нормы времени на ремонт грузовых автомобилей. - Москва, «Экономика», 1989 - 307 с.

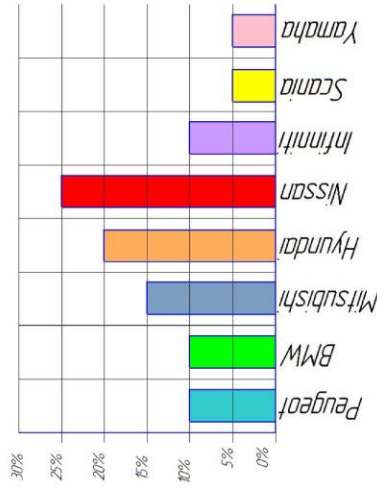


Рисунок 3– Распределение автомобилей, продаваемых компанией "Автохаус НК", по маркам

Проблемы:

- На предприятии отсутствует четкая организация работы с делением на диагностику и приемку автомобилей.

Человек

Организация работ по диагностике автомобилей BMW на посту активной приемки

Задатки:

1. Произвести технологический расчет предприятия
2. Определить потребность предприятия в диагностических работах
3. Проработать организацию работ по диагностике на ООО «Автохаус НК»; разработать технологию работ на посту активной приемки
3. Произвести выбор оборудования по участку диагностики
4. Проработать мероприятия по БЖД на участке диагностики
5. Произвести экономические оценки мероприятий по организации диагностики на предприятии «Автохаус НК»

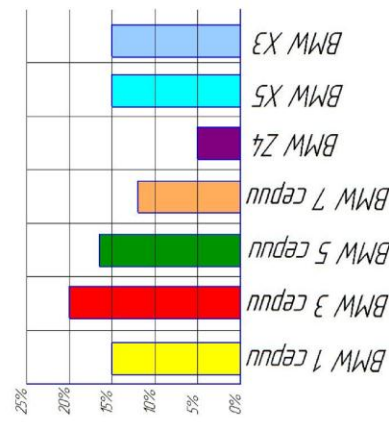
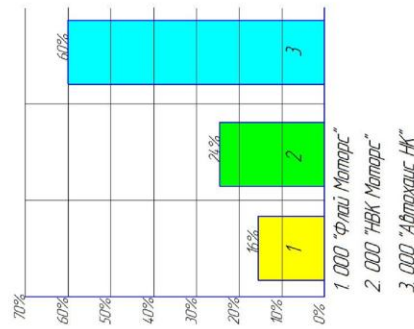


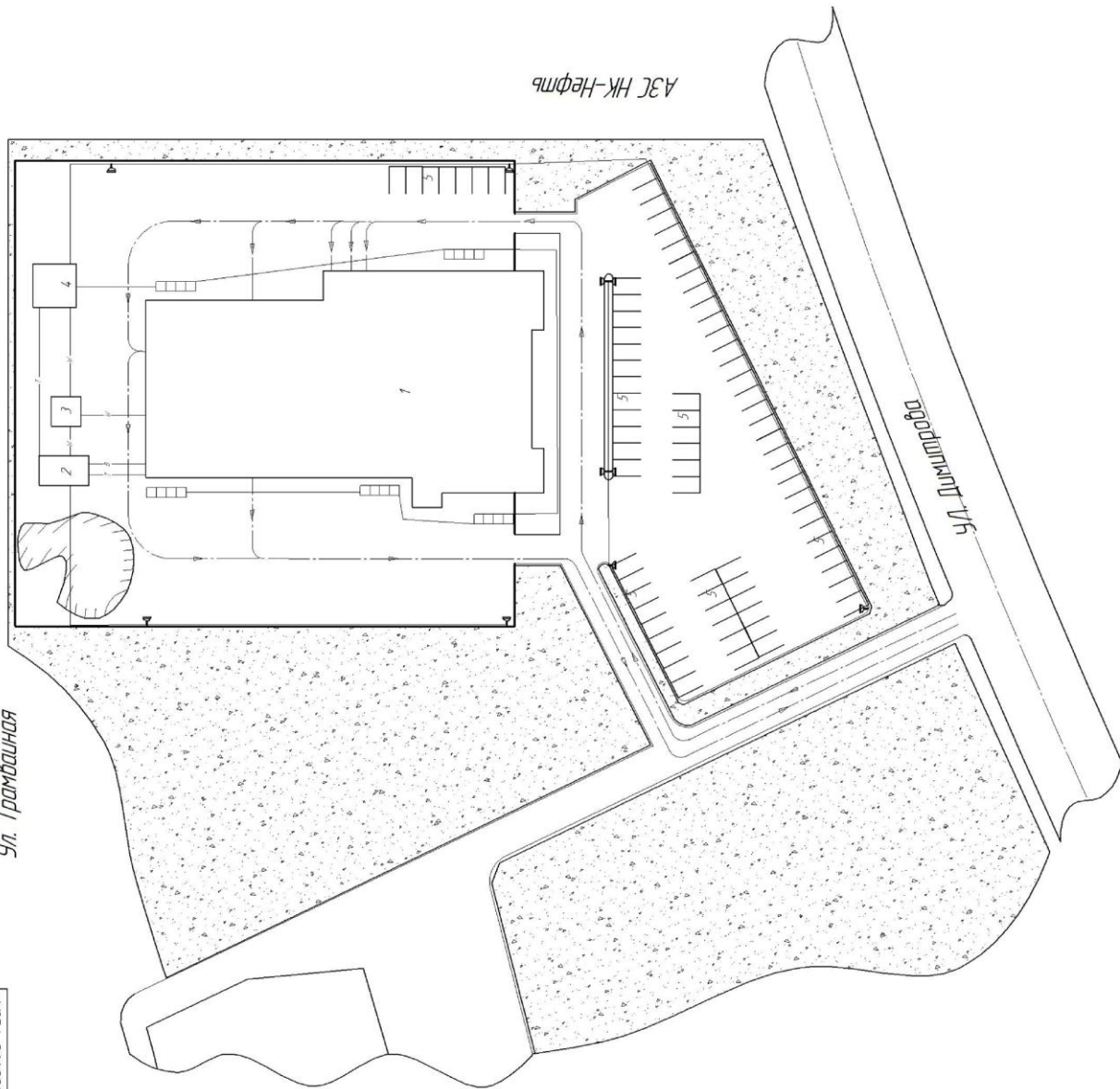
Рисунок 4 – Распределение автомобилей марки BMW, продаваемых в сервисном центре "Автоматус НК" по моделям

Рисунок 5- Распределение автомобилей по местам обслуживания, по результатам маркетинговых исследований

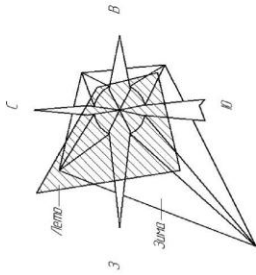
[illegible]

ФЭРА 061000.002

Ул. Трамвайная



АЗС НК-Нефть



- Газон
- Настилы из дерева
- Промежуток
- М- Лицевая сеть
- В- Водопровод
- Г- Газопровод
- Лицевая канализация
- Ограждение

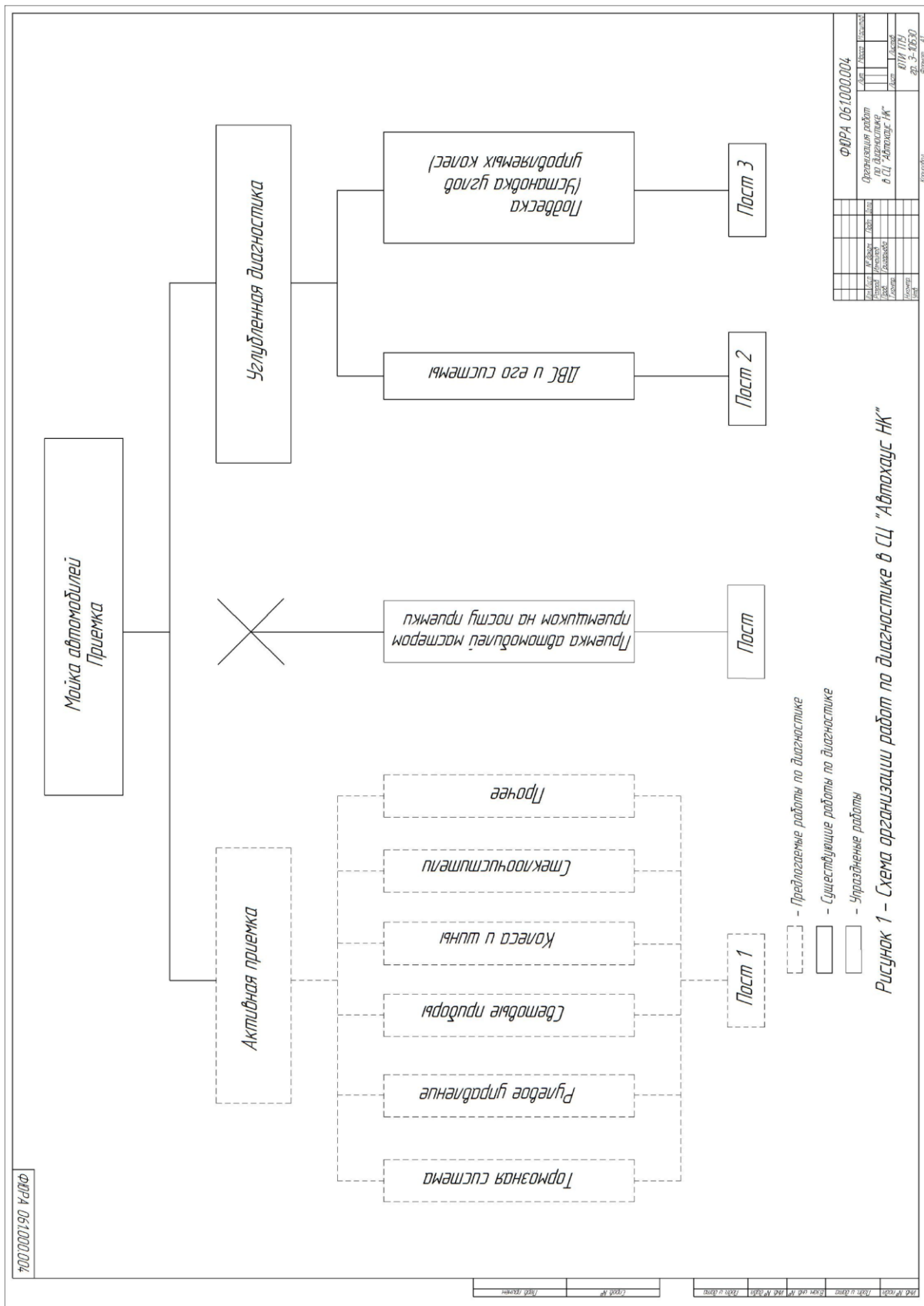
Таблица 1- Показатели генплана

| Поз | Наименование | Значение |
|-----|------------------------------------|----------|
| 1 | Площадь участка, м ² | 9575 |
| 2 | Площадь застройки, м ² | 3053 |
| 3 | Площадь озеленения, м ² | 6500 |
| 4 | Коэффициент застройки, % | |
| 5 | Коэффициент озеленения, % | |

Таблица 2 - Здания и сооружения

| Поз | Наименование | Значение |
|-----|------------------------------------------|----------|
| 1 | Проектируемый корпус, м ² | 2880 |
| 2 | Водоочистная станция, м ² | 60 |
| 3 | Проектируемый подвальный, м ² | 36 |
| 4 | Уличные сооружения, м ² | 77 |
| 5 | Служб.-подвал, м ² | 17 |

| | | | | | |
|-----------------|----------|--------------|----------|------------------|----------|
| ФЭРА 061000.002 | | "Автомат-НК" | | Генеральный план | |
| Лист | № докум. | Лист | № докум. | Лист | № докум. |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Исполн. | | Провер. | | Инженер | |
| М.П. | | М.П. | | М.П. | |
| Дата | | Дата | | Дата | |
| 20. 3. 2010 | | 20. 3. 2010 | | 20. 3. 2010 | |



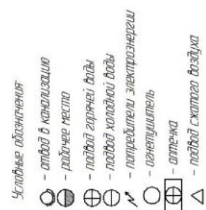


Таблица 1 - Перечень технологических операций

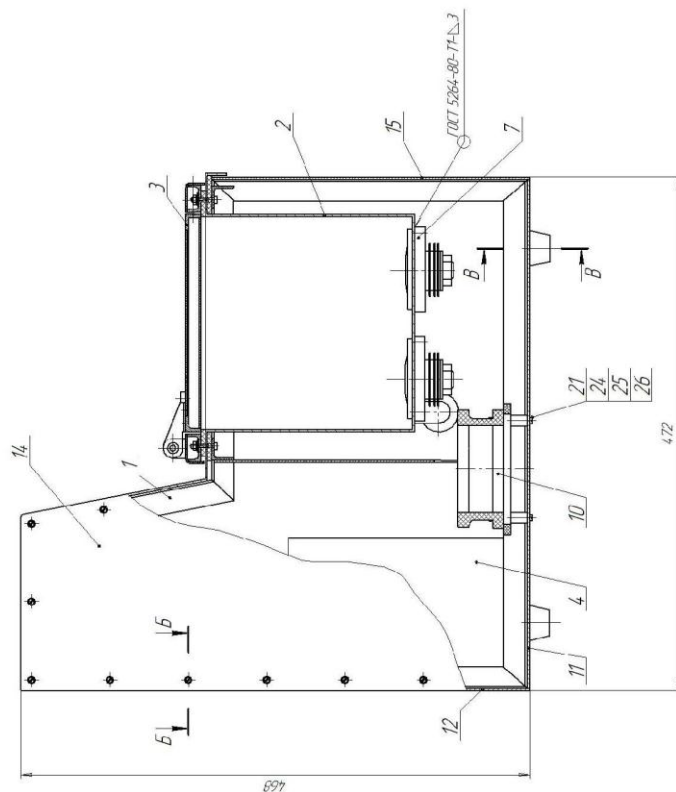
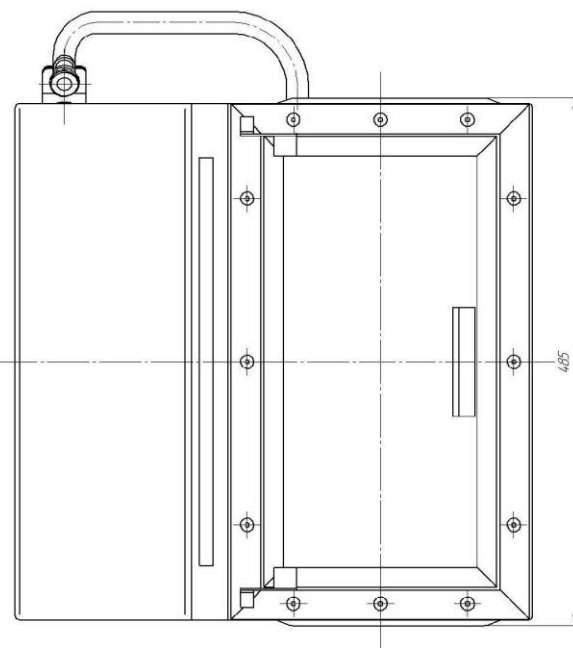
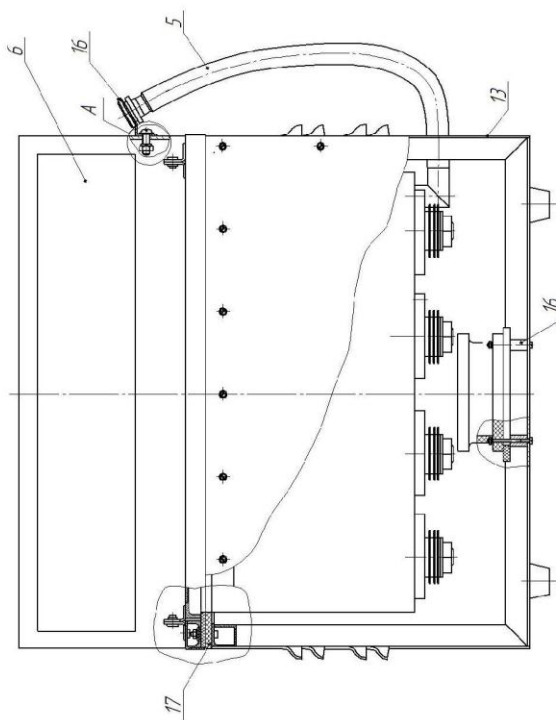
| Диа | Назначение | Код Метель, вел тип | Полные размеры |
|-----|------------------------------------------------|---------------------|----------------|
| 1 | Вил переключки с неуступчатой | 1 | 750x520 |
| 2 | Ступ для двенадцатического | 1 | 1220x600 |
| 3 | Ступ | 1 | 800x430 |
| 4 | Швар | 2 | 800x430 |
| 5 | Насосная станция | 1 | 800x630 |
| 6 | Центр утрябывания ступеней | 1 | 800x630 |
| 7 | Пневматический подъемник | 1 | - |
| 8 | Ступень для двенадцатического | 1 | 2340x720 |
| 9 | Устройство для проверки и регулировки ступеней | 1 | 500x400 |
| 10 | Ванна для шпательной работы | 1 | 470x470 |

[illegible]

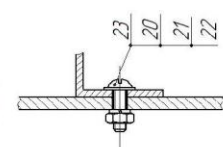
Исполнитель: слесарь V разряда.
Общая трудоемкость работ: 0,3 чел-час

[illegible]

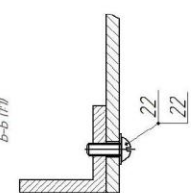
ФПРА 061001008 В0



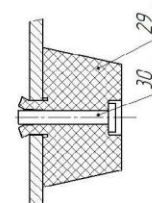
A (1:1)



Б-Б (1:1)



Б-Б (1:1)

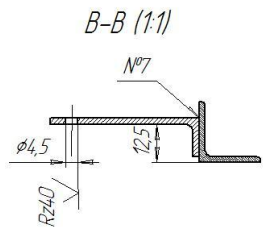
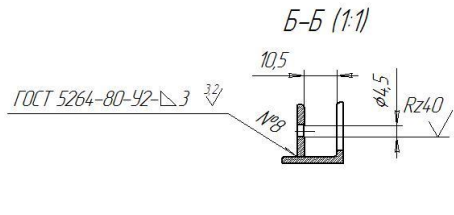
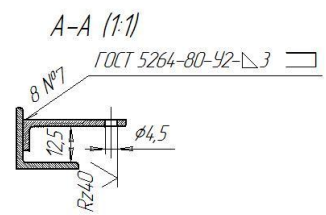
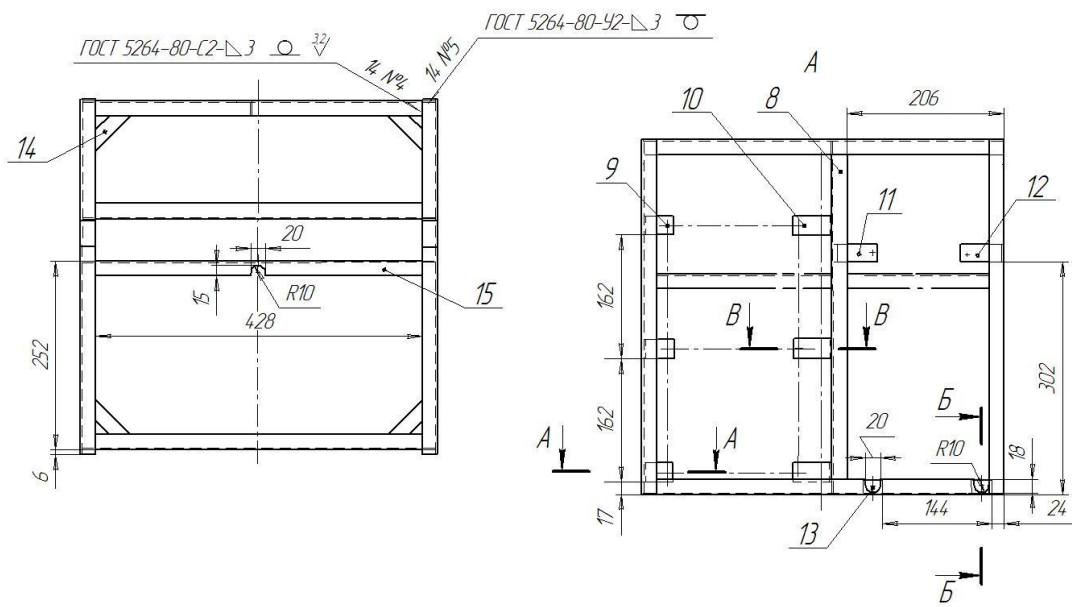
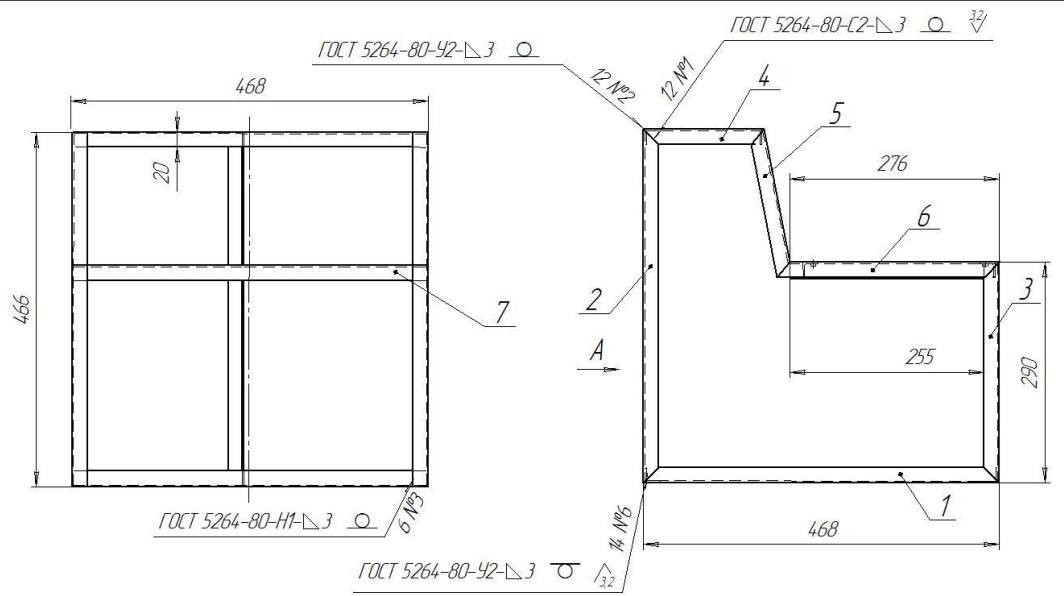


Технические характеристики
1. Напряжение питания
2. Потребляемая мощность генератора
3. Размеры рабочей поверхности
4. Размеры разъемов шины
5. Размеры генераторной шины
6. Длина рабочей поверхности

220V, 50Hz
400W
400x200x200 mm
470x170x170 mm
сварочного
буса

Технические требования
1. Генератор преобразователя к монтажу ФПР - по ГОСТ 1101000-79
2. Генератор преобразователя к монтажу ФПР - по ГОСТ 1101000-79
3. Выход стандартного ГОСТ 410099-200 выход ФП-51 ГОСТ 9640-75
4. Углубление для монтажа на монтажной шине ФП-51 ГОСТ 9640-75

| ФПРА 061001008 В0 | | | | | | | | | |
|-------------------|----------|------|------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| № п/п | № докум. | Изм. | Дата | Исполн. | Провер. | Утверд. | Подпись | Инициалы | Подпись |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | |
| 34 | | | | | | | | | |
| 35 | | | | | | | | | |
| 36 | | | | | | | | | |
| 37 | | | | | | | | | |
| 38 | | | | | | | | | |
| 39 | | | | | | | | | |
| 40 | | | | | | | | | |
| 41 | | | | | | | | | |
| 42 | | | | | | | | | |
| 43 | | | | | | | | | |
| 44 | | | | | | | | | |
| 45 | | | | | | | | | |
| 46 | | | | | | | | | |
| 47 | | | | | | | | | |
| 48 | | | | | | | | | |
| 49 | | | | | | | | | |
| 50 | | | | | | | | | |



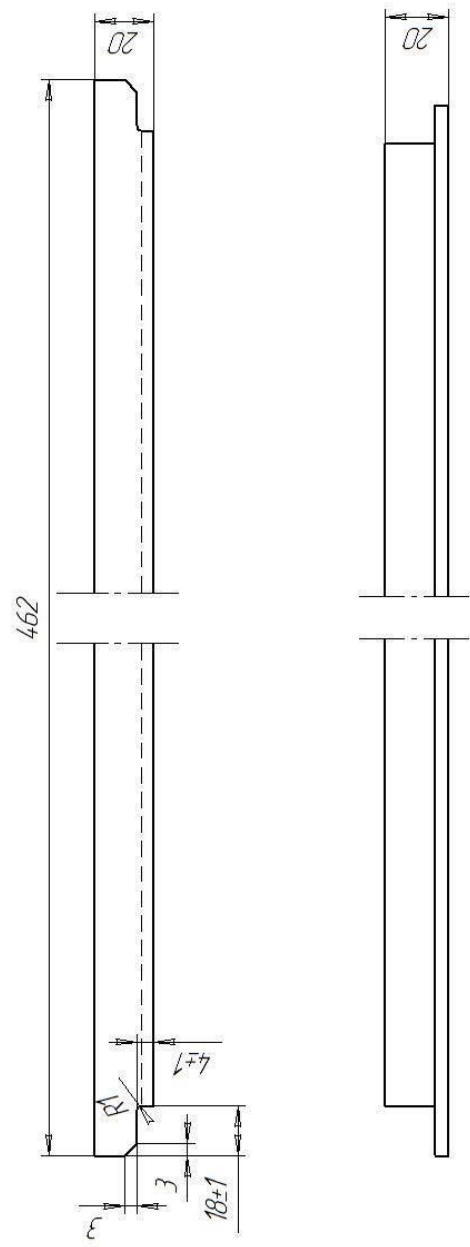
1. Сварные швы выполнять ручной дуговой сваркой.
2. Неуказанные предельные отклонения размеров: $\pm T/14/2$.
3. Остальные технические требования по ОСТ 4ГО. 070. 015.
4. Отверстия $\phi 4,5$ обрабатывать по присоединяемым деталям.

| | | | |
|---------------------|--------|---------|-----|
| ФЮРА 061.002.009 СБ | | | |
| Каркас | | | |
| Сборочный чертеж | | | |
| Лист | Масса | Масштаб | 1:2 |
| Лист | Листов | 1 | |
| ЮТИ ТПН | | | |
| зр. 3-10530 | | | |
| Формат А2 | | | |

| | | | |
|---------------|-------------|-------------------|-------------|
| Имя, № докум. | Лист и дата | Вариант, № докум. | Лист и дата |
| Сторона № | | | |
| Лист и дата | | | |

| | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|---------|---------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам. инд. № | Инд. № д/з | Подп. и дата | Стор. № | Перв. прунен. |
|--------------|--------------|--------------|------------|--------------|---------|---------------|

ФЮРА 061002.010



1. ±IT14/2.
2. Остальные технические требования по СТП ТПУ.

| | | | | | | | | | |
|-----------------|--|--|--|--|---------------|--|--|--|--|
| ФЮРА 061002.010 | | | | | | | | | |
| Угольник | | | | | Масса | | | | |
| | | | | | Масштаб | | | | |
| | | | | | 1:1 | | | | |
| | | | | | Лист | | | | |
| | | | | | Листов 1 | | | | |
| | | | | | ЮТИ ТПУ | | | | |
| | | | | | Зр. 3-10530 | | | | |
| | | | | | ГОСТ 13737-68 | | | | |
| | | | | | ГОСТ 8617-75 | | | | |
| | | | | | Угольник | | | | |
| | | | | | Копировал | | | | |
| | | | | | Формат А3 | | | | |

| | | | | | | | |
|--------------|--------------|-------------|---------------|--------------|-----------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Инд. № подл. | Подп. и дата | Взам инд. № | Инд. № дораб. | Подп. и дата | Специф. № | Перв. примен. | <div style="text-align: right;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> |
| | | | | | | | <p>1. ±IT14/2.</p> <p>2. Остальные технические требования по СТП ТПУ.</p> |

| | | | | | | | | |
|----------|------|------------|-------|------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|-------|---------|
| | | | | | ФЮРА 061.002.011 | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">Кронштейн</div> | Лист | Масса | Масштаб |
| Разраб. | | Измайлов | | | | | | 2:1 |
| Проб. | | Григорьева | | | | | | |
| Т.контр. | | | | | | | | |
| Н.контр. | | | | | Лист АМц2Н-3 ГОСТ 21631-76 | ЮТИ ТПУ зр. 3-10Б30 | | |
| Утв. | | | | | | Копировал Формат А4 | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|-------|------|----------------------------|------|----------------------------------|-------|------|---------|--|----------|--|--|-------|--|------------|--|--|----------|--|--|--|--|----------|--|--|--|--|------|--|--|--|--|-----------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|---------|--|--|-----|
| Перв. примен. | ФЮРА 061.002.012 | | | | 1/1 ✓ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Сред. № | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Инв. № д/д | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Взам инв. № | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. $\pm IT14/2$ 2. Остальные технические требования по СТП ТПУ. | | | | | ФЮРА 061.002.012 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Измайлов</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Проб.</td> <td></td> <td>Григорьева</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Разраб. | | Измайлов | | | Проб. | | Григорьева | | | Т.контр. | | | | | Н.контр. | | | | | Утв. | | | | | Кронштейн | | <table border="1"> <tr> <td>Лит.</td> <td>Масса</td> <td>Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2:1</td> </tr> </table> | Лит. | Масса | Масштаб | | | 2:1 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Разраб. | | Измайлов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Проб. | | Григорьева | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Т.контр. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Н.контр. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Лит. | Масса | Масштаб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2:1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Лист АМц2Н-3 ГОСТ 21631-76 | | Лист 1 ЮТИ ТПУ зр. 3-10Б30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Копировал | | | | | Формат А4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

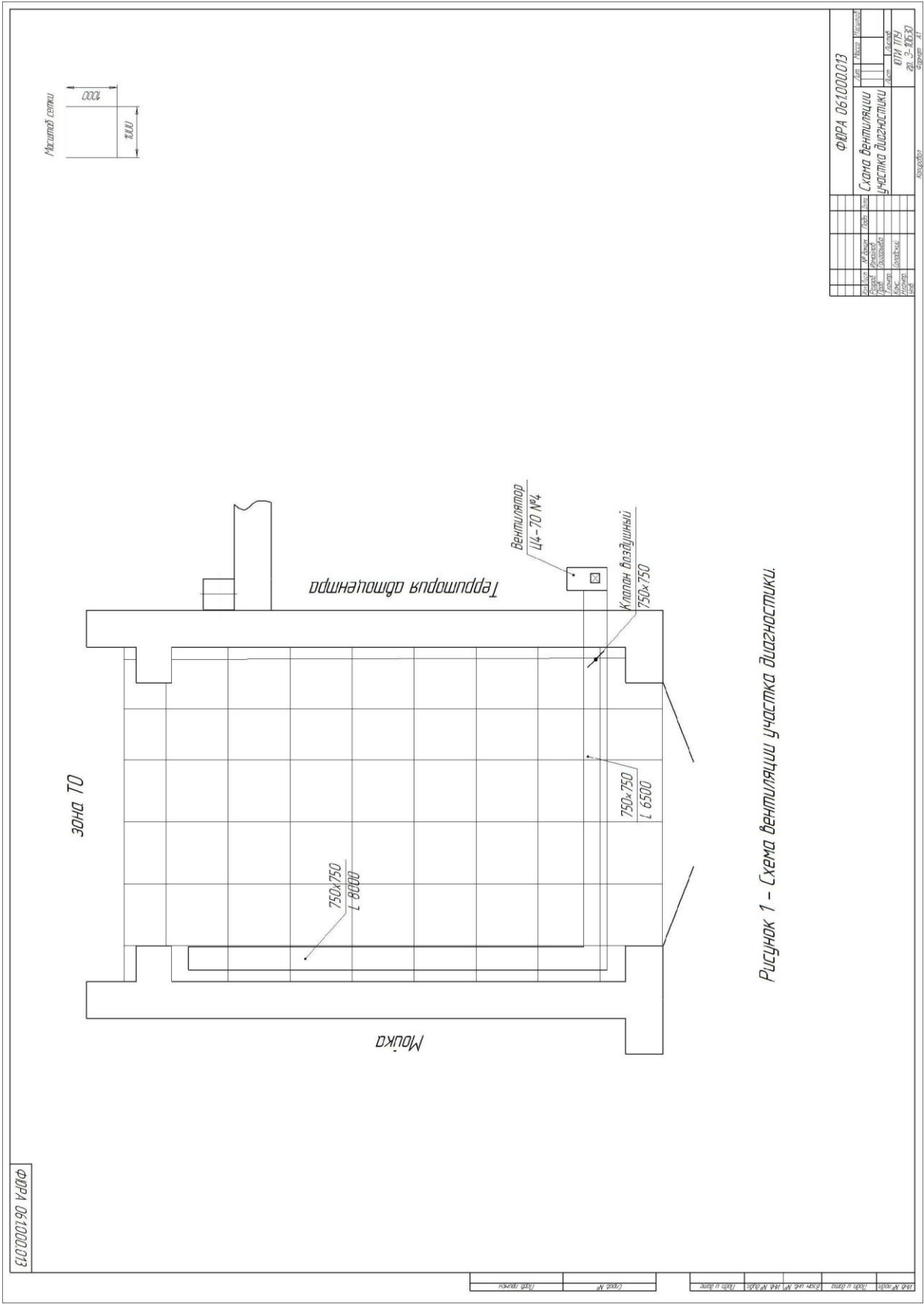


Таблица 1- Оценка влияния разработанных мероприятий на экономический результат деятельности СЦ

| Показатель | Значение показателя, руб | | Отклонение |
|--------------------------------------------|--------------------------|-------------------|------------|
| | до мероприятий | после мероприятий | |
| Затраты СТО | 16798603 | 16945784 | 147181 |
| 1. Электроэнергия, отопление, вода | 733393 | 733913 | 520 |
| 2. Фонд заработной платы с отчислениями | 5069510 | 5135477 | 65967 |
| 3. Амортизация оборудования | 441600 | 612360 | 170760 |
| 4. Запасные части, материалы и инструмент | 8754250 | 8649227 | -105023 |
| 5. Накладные расходы | 1799850 | 1814825 | 14975 |
| Капитальные вложения | 1548000 | | |
| Доход | 43771250 | 44478096 | 706846 |
| Вмененый доход | 4544064 | 4741632 | 197568 |
| Единый налог на вмененный доход | 681609 | 711244 | 29635 |
| Прибыль | 26291038 | 26821068 | 530030 |
| Срок окупаемости капитальных вложений, год | 3 | | |

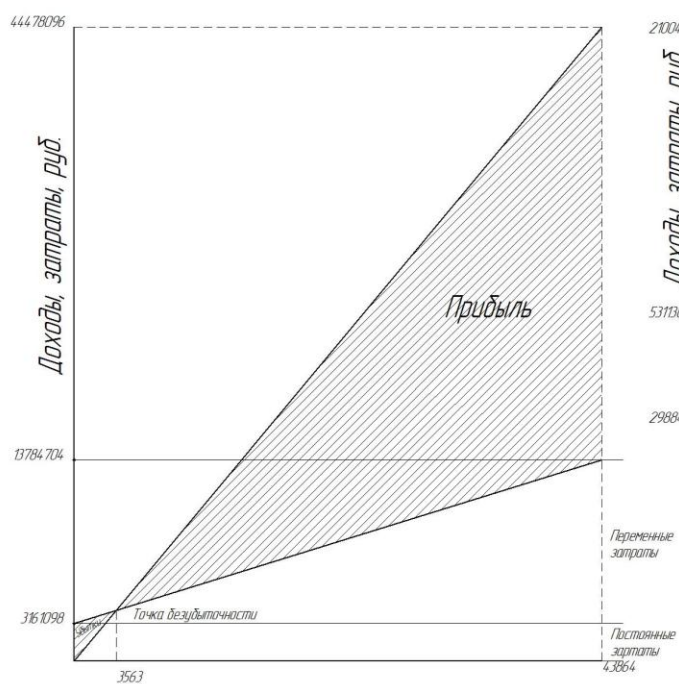


Рисунок 1 - Графическое определение точки безубыточности для СЦ "Автохаус НК".

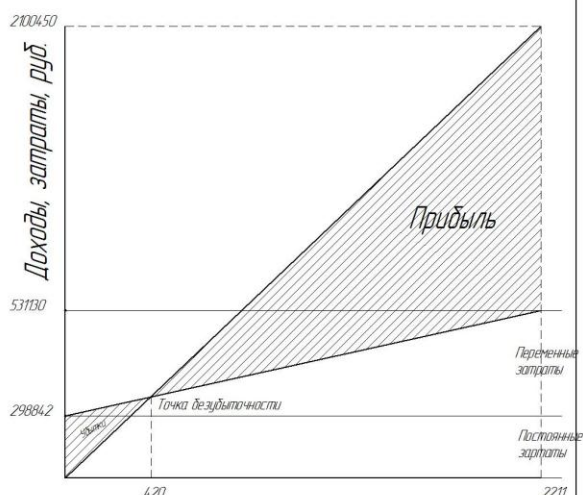


Рисунок 2 - Графическое определение точки безубыточности для участка активной приемки.

| | | | | | | | | | |
|-----------------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|
| ФПРА 061000.014 | | | | | | | | | |
| Имя | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов |
| Фамилия | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов |
| Имя | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов |
| Фамилия | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов |
| Имя | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов |
| Фамилия | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов |
| Имя | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов |
| Фамилия | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов |
| Имя | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов | И.И. | Иванов |